

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome
Option : Développement Agricole et Rural au Sud (DARS)
Spécialité : Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD)

Contribution du giroflier à la sécurité alimentaire des ménages agricoles dans la région de Fénérive-Est, Madagascar

Modélisation économique et analyse prospective



par Claire FOURCIN

Octobre 2014

Organisme d'accueil : CIRAD, UMR Innovation et développement dans l'Agriculture et l'Agroalimentaire Forêts et biodiversités

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur agronome
Option : Développement Agricole et Rural au Sud (DARS)
Spécialité : Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD)

Contribution du giroflier à la sécurité alimentaire des ménages agricoles dans la région de Fénérive-Est, Madagascar

Modélisation économique et analyse prospective



par Claire FOURCIN

Octobre 2014

Mémoire préparé sous la direction de : Pascal DANTU
Isabelle MICHEL

Présenté le : 17/10/2014

Devant le jury :

Isabelle MICHEL

Eric PENOT

Organisme d'accueil : CIRAD

Maître de stage : Eric PENOT

Philippe LE GRUSSE

RESUME

L'étude présentée ici fait partie du projet commandité par l'Union Africaine ASF4Food qui vise à renforcer la sécurité alimentaire et le bien-être des ménages ruraux africains *via* l'association entre cultures vivrières et systèmes agroforestiers. Cette étude s'est déroulée à Madagascar, dans le district de Fénérive-Est et a pour objectif de comprendre l'importance relative des différentes cultures et en particulier des girofliers, de l'élevage et des activités extra-agricoles dans la constitution des revenus et la robustesse des exploitations agricoles, ainsi que de comprendre comment la sécurité alimentaire est assurée par les systèmes d'activités, au sein de deux sites. L'analyse se base principalement sur une démarche quantitative de performances technico-économiques à travers deux échelles : les cultures et les systèmes d'activités. La caractérisation des structures d'exploitation agricole a mis en évidence les deux principales stratégies élaborées par les exploitants pour subvenir aux besoins alimentaires de leur ménage. La seconde s'appuie sur les revenus du ménage pour acheter la nourriture nécessaire, le giroflier fait alors figure de première source de revenu pour plus de la moitié des ménages enquêtés. Les girofliers fournissent deux produits, les clous et l'huile essentielle. La production d'huile essentielle est une variable d'ajustement stable dont la production a une grande influence sur les volumes et les fluctuations de la production de clous. La fluctuation de la production de clous impose aux ménages une gestion pluriannuelle du solde de trésorerie, l'élevage bovin a un rôle de capitalisation qui permet cette gestion particulière du solde de trésorerie. La gestion des girofliers entre production de clous et d'huile essentielle admet une marge d'amélioration. Enfin, les modélisations prospectives ont montré la grande robustesse des exploitations agricoles due à la flexibilité de leurs dépenses, mais parfois fragilisées par le trop grand rôle des girofliers.

MOTS CLES : analyse prospective, girofliers, modélisation économique, sécurité alimentaire, stratégies paysannes, typologie structurelle

ABSTRACT

The present study is part of the project ASF4Food commanded by the African Union whose main goal is to strengthen food security and well-being of African rural households through the association between food crops and agroforestry systems. This study took place in Madagascar, in the district of East Fénérive and aims to understand the relative importance of crops, especially clove trees, livestock breeding, and off-farm activities in incomes constitution and farms' robustness as well as understanding how farmers meet the food needs of their household, in two sites. The analysis is mainly based on a quantitative approach of technical-economic performances across two scales: crops and activities' systems. The characterization of farm structures has revealed two main strategies developed by farmers to meet the food needs of their household. The second involves using household incomes to buy the needed food, clove tree figures then as the main source of incomes for more than half the household investigated. Clove trees provide two products, cloves and essential oil. Essential oil's production is a stable adjustment variable which production has a great influence on volumes and fluctuations of cloves' production. Cloves' production fluctuations requires a multiannual management of household's cash balance, cattle breeding has a role of capitalization which allows this peculiar management of cash balance. Clove tree management, between cloves and essential oil production allows a margin of efficiency. Finally, prospective analysis revealed the farms' great robustness due to flexibility of their expenses, but sometimes weakened by the too important role off clove trees in farms' structure.

KEY WORDS: clove trees, economic modeling, farmers' strategies, food security, prospective analysis, structural typology

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé au bon déroulement de mon stage ainsi qu'à la rédaction de mon mémoire.

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement Eric Penot pour ses conseils, remarques constructives et son suivi tout au long de cette étude. Merci aussi pour son accueil, sa gentillesse et sa prévenance au début de mon stage et à mon retour de terrain qui ont été inappréciables et dont je garderai un très bon souvenir.

Un grand merci à Bidy Benavory, pour son travail, son sérieux et son aide précieuse tout au long de mon terrain. Merci pour son accueil au sein de sa famille et le partage des bons moments d'échanges avec les agriculteurs comme des moments de pannes dans les taxis brousses ou de glissades dans la boue des rizières sous la pluie battante.

Merci à Pascal Danthu, Isabelle Michel et Michel Jahiel qui ont suivi mon travail et m'ont prodigué conseils et remarques pour me permettre d'avancer.

Merci à Filibert, Lisa, Geneviève, Steven, Alfred et Judith pour leur accueil chez eux et leur introduction aux villageois. Pour leurs bons repas, les *mofo gasy* du matin, le *Tsaboraha*, le bal et nos vacances à Vohipeno dans la famille ! Je garde mes deux *lamba oany* en souvenir de ces bons moments.

Merci aussi à tous les agriculteurs que j'ai rencontrés et qui ont eu la grande patience de répondre à toutes mes questions et la curiosité de m'en poser d'autres. Merci pour tous ces échanges.

Merci à Ingrid, Mathilde, Radios, Emmanuel et Natacha, pour nos week-ends, le partage de nos impressions et aventures, et notre solidarité dans les moments difficiles. Merci pour les moments de complicité, merci pour les chaussettes et les ananas quand j'étais malade et pour les bons petits plats partagés.

Je remercie aussi les personnes rencontrées à Fénérive qui nous ont entourées, Nadia, Résane et Fabienne tout particulièrement.

Enfin un grand merci à Mathieu et à Monique qui m'ont relue et aidée. Avec qui j'ai pu partager mon expérience et qui m'ont entourée de loin.

TABLE DES MATIERES

RESUME.....	4
ABSTRACT.....	5
REMERCIEMENTS	6
TABLE DES ILLUSTRATIONS	9
GLOSSAIRE.....	11
SIGLES ET ACRONYMES	12
INTRODUCTION	13
PARTIE 1: CONTEXTE DE L'ETUDE.....	14
I. LE PROJET ASF4FOOD	14
1.1 Un projet sur la sécurité alimentaire dans des zones agroforestières	14
1.2 Des structures porteuses implantées sur le terrain	14
II. LE GIROFLIER, UNE CULTURE DE PREMIERE IMPORTANCE POUR MADAGASCAR	15
2.1 Quelques éléments sur cette espèce	15
2.1.1 Phénologie générale	15
2.1.2 Ecologie d'une espèce tropicale humide	15
2.1.3 Deux produits pour une seule culture	15
2.1.4 Une implantation et un entretien minimalistes	16
2.1.5 Contraintes principales.....	16
2.2 Les clous, une production cyclique	16
2.3 L'huile essentielle, sous-produit de la taille des arbres	17
2.4 Le giroflier dans l'économie malgache.....	17
2.4.1 Introduction du giroflier à Madagascar et systèmes de culture	17
2.4.2 Une production malgache au second rand mondial mais tendanciellement décroissante	17
2.4.3 Produire des girofliers, une stratégie pour assurer la sécurité alimentaire ?	18
2.4.4 Un risque de décroissance de la production sur le long terme	20
III. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE TRAVAIL	20
PARTIE 2: MATERIELS ET METHODES	21
I. RESULTATS ATTENDUS	21
II. CONCEPTS MOBILISES.....	21
2.1 Le système d'activités comme échelle d'analyse	21
2.2 Une évaluation technico-économique à l'échelle des activités	22
2.3 Des typologies pour comparer les stratégies et les structures	22
2.4 Modélisation et analyse prospective de la robustesse des exploitations	22
III. DEMARCHE ET DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE.....	23
3.1 Démarche scientifique adoptée	23
3.2 Localisation de la zone d'étude.....	25
3.3 Phase de traitement des données disponibles	25
3.4 Phase de récolte des données sur le terrain	25
3.4.1 Echantillonnage des exploitations et déroulement du terrain	25
3.4.2 Données recherchées lors des mesures à la parcelle	26
3.4.3 Données recherchées lors des entretiens	26
3.5 Phase de traitement des données et modélisation/simulation	27
3.5.1 Evaluation technico-économique des productions	27
3.5.2 Mise en place et analyse des typologies.....	27
3.5.3 Création d'une exploitation théorique moyenne pour chaque type	28
3.5.4 Scénarios simulés	28

PARTIE 3 : RESULTATS	29
I. DES SYSTEMES D'ACTIVITE AXES SUR LES CULTURES DE RIZ ET DE GIROFLE	29
1.1 Contextualisation	29
1.1.1 Un milieu favorable : entre bas-fonds et collines	29
1.1.2 Un milieu localement contrasté	30
1.2 Des systèmes d'activité distribués selon les zones agroécologiques	31
1.2.1 Les facteurs de production : une main d'œuvre abondante pour un foncier et un capital limités	31
1.2.2 Les bas-fonds, zone agroécologique de la riziculture	34
1.2.3 Les collines ou « tanety », zone agroécologique de la production de girofle	36
1.2.4 Les zones habitées, entre élevage et activités extra-agricoles	44
1.3 Combinaison des activités et calendriers de travail	46
1.4 Combinaisons d'activités et construction des revenus	48
II. DIVERSITE DE STRATEGIES, DE STRUCTURES ET DE PERFORMANCES TECHNICO-ECONOMIQUES	50
2.1 Des stratégies paysannes orientées sur la gestion des girofliers	50
2.1.1 Gestion des girofliers, un arbitrage raisonné entre les deux productions.....	50
2.1.2 Gestion du solde de trésorerie, une conséquence de la production de clous.....	52
2.1.3 Typologie des stratégies	54
2.2 Des exploitations structurellement définies par leur productions de riz et de cultures de rente	56
2.2.1 Production de riz des exploitations et sécurité alimentaire	56
2.2.2 Revenu moyen et seuil de pauvreté	56
2.2.3 Discrimination de la population.....	57
2.3 Des types structurels très différenciés.....	58
2.3.1 Caractéristiques distinctives des types structurels	58
2.3.2 Relation types/trajectoires d'exploitation	59
2.4 Rôle Différencié du giroflier selon les types structurels.....	61
2.5 Utilisation des revenus par types d'exploitation.....	63
2.6 Répartition des types d' exploitation au sein des Fokontany	64
III. MODELISATION PROSPECTIVE	66
3.1 Construction des types d'exploitation et scénarios pour la modélisation	66
3.1.1 Construction des exploitations type	66
3.1.2 Construction des simulations	68
3.2 Un choix de gestion des girofliers qui détermine la gestion du solde de trésorerie	71
3.3 Une gestion des girofliers qui admet une marge d'amélioration.....	75
3.4 Des stratégies de gestion qui s'adaptent au contexte économique	79
3.5 Des exploitations agricoles globalement résilientes face aux aléas climatiques	83
3.6 Recommandations sur la gestion des produits du giroflier.....	84
DISCUSSION.....	87
CONCLUSION	91
BIBLIOGRAPHIE	92
TABLE DES ANNEXES	94
RESUME.....	153

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Exportation de clous et d'essence de Madagascar (FOA Stat 2014, INSTAT, MINCOM/DPEE/SPE)	18
Figure 2: Carte de la zone d'étude (Sources : site internet Région Bretagne consulté le 13 août 2014, Google Earth et auteur)	25
Figure 3: Tenure des rizières irriguées des exploitations enquêtées à Mahavanona	32
Figure 4: Tenure des rizières irriguées des exploitations enquêtées à Ambodivohitra	32
Figure 5: Rendements des rizières mesurées	35
Figure 6: Rendements des parcelles de riz pluvial mesurées	36
Figure 7: Répartition des girofliers des agriculteurs enquêtés en fonction de leur âge dans le Fokontany d'Ambodivohitra	38
Figure 8: Répartition des girofliers des agriculteurs enquêtés en fonction de leur âge dans le Fokontany de Mahavanona	39
Figure 9: Pourcentage des pieds arrachés par les différents cyclones, parmi les 19 % d'arbres qui ont été arrachés depuis 1986 à Mahavanona	40
Figure 10: Pourcentage des pieds arrachés par les différents cyclones, parmi les 25 % d'arbres qui ont été arrachés depuis 1986 à Ambodivohitra	40
Figure 11: Distribution des distillations effectuées chaque année en fonction des mois	41
Figure 12: Rendement de la production de clous sur les années 2011 à 2014	42
Figure 13: Calendrier de travail combinant les différentes activités pour un agriculteur enquêté	46
Figure 14: Origine des revenus des agriculteurs enquêtés pour 2012	48
Figure 15: Origine des revenus des communes d'Ambatoaranana et Ambodimanga II sur les années 2012 à 2014	49
Figure 16: Production d'huile essentielle en 2013 et nombre d'arbres en production	50
Figure 17: Production de clous en 2013 et nombre d'arbres en production	51
Figure 18: Comparaison production d'huile essentielle et de clous par exploitation en 2014 (année de bonne production donc de plus fort écart entre les deux stratégies)	51
Figure 19: Revenus et solde 2012	53
Figure 20: Revenus et solde 2013	53
Figure 21: Revenus et solde 2014 (estimation)	53
Figure 22: Moyenne des revenus et du solde sur 2012-2014	54
Figure 23: Utilisation des critères retenus pour discriminer la population et formation des types structurels	57
Figure 24: Schéma explicatif de l'évolution des types d'exploitation au cours du temps	60
Figure 25: Comparaison des RTN réel/actif en fonction de la SAU par actif pour les différents types (tendances moyennes des agriculteurs de chaque type)	61
Figure 26: Représentativité des types dans l'échantillon du Fokontany d'Ambodivohitra	64
Figure 27: Représentativité des types dans l'échantillon du Fokontany de Mahavanona	64
Figure 28: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes PFH des six types d'exploitation	72
Figure 29: Evolution du solde cumulé au cours du temps pour les variantes PFH des six types d'exploitation	72
Figure 30: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation	73
Figure 31: Evolution du solde cumulé au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation	74
Figure 32: Comparaison des variantes d'exploitation du type A pour la gestion des girofliers (indicateur: Revenu Total Net)	75
Figure 33: Comparaison des variantes d'exploitation du type A pour la gestion des girofliers (indicateur: Solde Cumulé)	75
Figure 34: Evolution du solde cumulé au cours du temps pour les variantes OHAC des six types d'exploitation	77

Figure 35: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes OHAC des six types d'exploitation	77
Figure 36: Comparaison des variantes d'exploitation du type A dans un contexte économique défavorable (indicateur: Revenu Total Net).....	79
Figure 37: Comparaison des variantes d'exploitation du type A dans un contexte économique défavorable (indicateur: Solde Cumulé)	79
Figure 38: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation dans un contexte économique défavorable	80
Figure 39: Evolution du Solde Cumulé au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation dans un contexte économique défavorable.....	80
Figure 41 : Comparaison des variantes d'exploitation du type A suite au passage d'un cyclone en 2016 (indicateur: Revenu Total Net).....	83
Figure 40: Comparaison des variantes d'exploitation du type A suite au passage d'un cyclone en 2016 (indicateur : Solde Cumulé)	83
Figure 42: Répartition des stratégies de gestion des girofliers dans la population enquêtée possédant des girofliers productifs.....	85

Tableau 1: Répartition moyenne de la main d'œuvre familiale et salariée pour 1 ha de rizière irriguée	34
Tableau 2: Répartition de la main-d'œuvre familiale et salariée sur 1 ha de riz pluvial.....	36
Tableau 3: Synthèse des types de système cultivé à base de giroflier (Source: Lobietti M., 2013)	37
Tableau 4: Caractéristiques des deux modes de gestion des girofliers.....	41
Tableau 5: Répartition des systèmes de culture pour l'exploitation d'un agriculteur enquêté	46
Tableau 6: Calendrier de travail simplifié pour les cultures principales rencontrées dans le district de Fénérive-Est	47
Tableau 7: Rôle des girofliers au sein des types structurels, contrainte principale du type et variable d'ajustement	62
Tableau 8: Utilisation des revenus (moyenne sur trois ans)	63
Tableau 9: Description des exploitations type pour 2013	67
Tableau 10: Origine des revenus des différents types d'exploitation (moyenne sur 2012-2014)	68
Tableau 11: Synthèse des productions des girofliers utilisées pour les simulations	69
Tableau 12: Synthèse des prix des produits du giroflier utilisés pour les simulations	70
Tableau 13: Synthèse des variantes et sous-variante simulées pour un type d'exploitation agricole ..	71
Tableau 14: Influence du prix des produits du giroflier sur les stratégies de gestion	81
Tableau 15: Stratégies de gestion des girofliers adaptées aux contextes socio-économiques des ménages	85
Tableau 16: Stratégies les plus adaptées aux différents types structurels	86

GLOSSAIRE

Analanjirifo : région de l'est de Madagascar ou littéralement : « forêt de girofliers »

Andretra : chenille à l'action destructrice sur les girofliers (Nom latin : *Chrysotipys mabilianum*)

Ariary : monnaie locale

Fokontany : subdivision administrative malgache qui comprend plusieurs villages

Kretek : cigarette indonésienne aromatisée au girofle

Riz paddy : riz non décortiqué

Tanety : colline

SIGLES ET ACRONYMES

CEG : Compte d'Exploitation Général

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CTHT : Centre Technique Horticole de Tamatave

EBE : Excédent Brut d'Exploitation

FAO : Food and Agriculture Organization

FOFIFA : Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural malgache

GPS : Guidage Par Satellites

GT : Groupe de Travail

INRA : Institut National de Recherche Agronomique français

INSTAT : Institut National de la Statistique malgache

MN : Marge Nette

MO : Main d'œuvre

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PAM : Programme Alimentaire Mondial

PPN : Produit de Première Nécessité

PPNT : Propriété Privée Non Titrée

PPRR : Programme de Promotion des Revenus Ruraux

PPT : Propriété Privée Titree

ROR : Réseau d'Observatoires Ruraux

RTN : Revenu Total Net

SAF : Système Agroforestier

UPDR : Unité de Politique de Développement Rural

INTRODUCTION

Madagascar est un pays un peu plus grand que la France avec une superficie de 587 041 km² et une population de 22,3 millions d'habitants. 75% de la population vit en zone rurale et 70% de la population active travaille dans le secteur agricole. Les deux tiers de la production agricole proviennent d'exploitations familiales qui pratiquent une agriculture de subsistance générant peu de surplus commercialisables, souvent basées sur la culture du riz irrigué ou pluvial (*FAO/PAM, 2009*).

Ce pays bénéficie d'une large palette climatique qui entraîne une diversité d'espèces produites (vivrières ou de rente), de contextes et d'enjeux agricoles. Le pays se subdivise ainsi en dix principales zones agro-écologiques.

La côte nord-est se caractérise par un climat subéquatorial humide et chaud, sans réelle saison sèche. La pluviométrie très élevée y est supérieure à 2 000 mm par an. Le relief est très vallonné et les sols sont pauvres de type ferrallitiques le plus souvent fortement dessaturés (quelques sols hydromorphes et sableux dans la zone littorale). La culture du riz domine mais ne suffit à couvrir les besoins des ménages que quelques mois par an. Les ménages achètent du riz local ou importé pour satisfaire leurs besoins (*FAO/PAM, 2009*).

La côte nord-est est une région propice à de nombreuses cultures de rente comme la vanille, le poivre, les litchis et le giroflier qui apportent des revenus complémentaires aux agriculteurs. Le giroflier y occupe une place importante, notamment dans la région d'Analanjirifo qui signifie « forêt de girofliers » et en particulier autour de Fénérive-Est et de Mananara... 90% des ménages ruraux du district de Fénérive-Est pratiquent cette culture en 2011 (*R.O.R., 2012*). Le district de Fénérive-Est est marqué par deux périodes de soudures, de février à avril et de septembre à novembre, entre les deux saisons de production de riz : riz pluvial et riz irrigué de saison et riz irrigué de contre-saison.

Les agriculteurs donnent la priorité au riz dans leur régime alimentaire et le complètent éventuellement avec du manioc, de la patate douce et autres. Mais contrairement à d'autres zones de Madagascar comme l'île de Sainte-Marie où les agriculteurs peuvent se passer de riz pendant quelques mois, ce n'est jamais le cas dans le district de Fénérive-Est. C'est pourquoi la production ne suffit pas aux besoins de consommation de l'année. Les agriculteurs font face à ce manque de disponibilité en riz en diversifiant leurs revenus (*Andrianirina, 2010*). Le giroflier, principale source de revenu dans la région, participe donc directement à la sécurité alimentaire des ménages.

La région d'Analanjirifo est composée de collines avec une mosaïque de parcelles où coexistent des systèmes de culture monospécifiques et des associations entre cultures de rente et cultures vivrières. Les bas-fonds sont occupés par le riz irrigué où l'eau est plus ou moins contrôlée. Le giroflier est passé par des phases de plantation dynamiques (années 1920 et 1950) et d'autres sans plantation au cours du XX^{ème} siècle. Le système giroflier en général semble en perte de vitesse depuis quelques années (*Danthu, 2014*). Le fonctionnement de ces systèmes et leurs dynamiques sont assez mal connus à l'heure actuelle.

L'objectif du projet ASF4Food est de promouvoir le renforcement de la sécurité alimentaire des ménages ruraux africains *via* l'amélioration des systèmes de culture de rente en association avec des cultures vivrières. Ce projet s'étend sur trois pays : le Cameroun avec la culture du cacao, le Kenya avec le café et Madagascar avec la culture du giroflier (*African Union, 2011*). Cette étude s'insère dans le cadre de ce projet et a pour principal objectif de mettre en lumière le fonctionnement économique des différents types d'exploitations agricoles qui cultivent le giroflier, à l'aide de modélisations et de simulations économiques.

La première partie de ce mémoire traitera du contexte de l'étude, du projet ASF4Food qui en est à l'origine et des éléments de compréhension de la culture du giroflier à Madagascar. La deuxième partie présentera la méthodologie, les concepts utilisés et les hypothèses émises. La troisième partie développera les résultats : dynamiques agraires, typologie d'exploitation et modélisation prospective.

PARTIE 1: CONTEXTE DE L'ETUDE

I. LE PROJET ASF4Food

1.1 UN PROJET SUR LA SECURITE ALIMENTAIRE DANS DES ZONES AGROFORESTIERES

Le projet international ASF4Food, est un projet de l'Union Africaine financé par le fond Européen de développement : EuropeAid. Ce projet part de l'hypothèse que les systèmes agroforestiers (SAF) peuvent contribuer à améliorer la sécurité alimentaire et le bien-être des agriculteurs, *via* la production de produits et de services environnementaux (*African Union, 2011*). Cette hypothèse est testée dans trois pays :

- Le Cameroun avec des SAF à base de cacao,
- Le Kenya avec des SAF à base de café,
- Madagascar avec des SAF à base de girofle.

L'objectif principal est l'évaluation de l'effet de la synergie entre cultures vivrières et cultures pérennes commerciales dans les SAF sur le niveau de sécurité alimentaire et le bien-être des agriculteurs. Elle est réalisée au sein de cinq groupes de travail (GT).

La branche malgache du projet base ses recherches sur la zone historique de la production de girofle : Sainte-Marie, ainsi que sur les zones où les plantations sont les plus nombreuses, en particulier dans les districts de Fénérive-Est et Mananara de la région d'Analanjirifo (90% de la production nationale).

Différentes études ont déjà été menées sur la caractérisation des exploitations agricoles giroflières : à Sainte-Marie par Sophie Levasseur et Annabelle Richard en 2012-2013, à Fénérive-Est par Mélanie Lobietti en 2013 et Marta Panco. Le stage effectué par Mélanie Lobietti s'inscrivait dans le cadre du travail du GT2 à Madagascar, sur les stratégies des agriculteurs et les dynamiques dans le temps et l'espace des systèmes agroforestiers en interaction avec les systèmes de culture vivriers.

Cette étude s'inscrit dans la continuité du travail de Mélanie Lobietti, alors que son étude était axée sur les systèmes productifs, celle-ci se concentre sur l'échelle des exploitations agricoles. La comparaison entre les deux sites étudiés en 2013 est affinée ici et produit de nouvelles connaissances sur les pratiques et les stratégies familiales pour le groupe de travail GT3 centré sur les questions agronomiques. Ce groupe travaille sur les caractéristiques agronomiques des SAF au niveau de la parcelle, de l'exploitation agricole et du paysage. A partir d'une typologie d'exploitation basée sur une gamme de stratégies différenciées des producteurs, le but de cette étude est d'évaluer la contribution des systèmes girofliers à la sécurité alimentaire (*CIRAD, 2012*). Ces performances seront caractérisées et simulées à l'aide d'une modélisation technico-économique sur l'origine des revenus et des dépenses. Les aspects environnementaux ne seront pas traités dans ce mémoire.

1.2 DES STRUCTURES PORTEUSES IMPLANTEES SUR LE TERRAIN

Le CIRAD : Centre de coopération internationale de recherche agronomique pour le développement. C'est le centre de recherche français qui répond, avec les pays du Sud, aux enjeux internationaux de l'agriculture et du développement. Le CIRAD est à l'origine du consortium qui a répondu à l'appel d'offre pour le projet AFS4Food.

Le CTHT : Centre Technique Horticole de Tamatave. C'est une association interprofessionnelle spécialisée dans le soutien aux produits horticoles destinés à l'exportation, et plus particulièrement les cultures de rente comme le clou de girofle, le poivre... Le CTHT met à disposition du programme son réseau d'intervenants locaux, ses équipements et installations. Il est partenaire du CIRAD. Le CTHT travaille aussi avec le FOFIFA, l'Université d'Antananarivo...

II. LE GIROFLIER, UNE CULTURE DE PREMIERE IMPORTANCE POUR MADAGASCAR

2.1 QUELQUES ELEMENTS SUR CETTE ESPECE

2.1.1 *Phénologie générale*

Le giroflier, du nom latin *Syzygium aromaticum* (ou *Eugenia caryophyllus*) fait partie de la famille des Myrtacées. C'est une espèce pérenne à feuilles persistantes de 12 à 15 m de hauteur et dont la durée de vie peut atteindre plus de 100 ans. De port pyramidal, son tronc en bois très dur se divise généralement assez bas en deux ou trois branches principales. Son système racinaire est de type racinaire, peu développé.

Les inflorescences en cymes du giroflier, sont regroupées en panicules terminaux de quatre à cinq centimètres de long portant les fleurs. Du début du mois de juin jusqu'à début août, les pédicelles appelées griffes se forment aux extrémités des branches par la suite les boutons floraux s'y développent. A maturité, ces boutons de couleur rouge/rosée sont récoltés puis séchés afin d'obtenir les clous. Les boutons non récoltés deviendront des fleurs puis des fruits appelés antofles deux ou trois mois après floraison (Maistre, 1964).

2.1.2 *Ecologie d'une espèce tropicale humide*

Le giroflier est une espèce caractéristique des régions tropicales humides de basse altitude. Il ne supporte pas le stress hydrique et nécessite une humidité de l'air voisine de 80 %. L'altitude maximale permettant une production correcte est de 400 m (au-delà de 600 m il ne produit plus). Ces conditions sont réunies sur la côte est de Madagascar (Maistre, 1964).

Il est peu exigeant en ce qui concerne le sol. Il peut se développer sur des coteaux latéritiques assez pauvres, très répandus à Madagascar et qui ne conviennent pas à des cultures plus exigeantes. Les rendements restent toutefois beaucoup plus élevés sur des terrains plus riches, à l'exception des terres argileuses humides et des anciens marais car il nécessite un bon drainage (Tourneur, 1947).

2.1.3 *Deux produits pour une seule culture*

Le giroflier présente l'avantage de fournir deux productions économiquement intéressantes : les clous et l'essence.

Les clous sont produits à partir des boutons floraux séchés. Ils sont utilisés majoritairement dans la production indonésienne de *Kreteks*, cigarettes traditionnelles composées d'un mélange de tabac et de clous (Maistre, 1964). C'est aussi une épice utilisée dans les cuisines occidentales et orientales (currys, pains d'épice...).

L'essence est produite à partir de la distillation des feuilles, des griffes ou des clous de girofle et se compose à 90 % d'eugénol (Razafimananjison, 2013). Elle est connue pour ses propriétés antibactériennes, antiseptiques, anesthésiantes et analgésiques. Elle est très utilisée en pharmacie, en médecine humaine, vétérinaire et dentaire, mais aussi en parfumerie (Danthu, 2014). L'eugénol est aussi la matière première utilisée pour l'hémi-synthèse de la vanilline (Ledreux, 1928).

2.1.4 Une implantation et un entretien minimalistes

Le plus souvent les agriculteurs utilisent une partie des semis naturels pour renouveler leur peuplement. Mais des pépinières peuvent aussi être mises en place à partir des graines des antofles.

L'ombrage est nécessaire à la croissance des jeunes arbres, ce qui explique les pratiques agroforestières dans les jeunes plantations. Ces jeunes plantations nécessitent aussi d'être désherbées fréquemment. L'entretien des parcelles adultes est très limité et les girofliers ne reçoivent que très rarement de l'engrais. Du fait de la double production des girofliers : clous (issus de la floraison) et huile (issu de la distillation des feuilles), la taille des arbres est réfléchi en fonction des produits attendus. En effet, si l'on cherche à produire de l'essence, la taille des branches lors de la récolte des feuilles entraîne une diminution de la production de clous. Ces deux produits sont donc complémentaires mais leur production est antagoniste (*François, 1934*).

A Madagascar, les girofliers sont très couramment écimés afin de réduire la hauteur des arbres pour faciliter les récoltes de clous mais aussi pour alimenter les alambics en feuilles. La taille des arbres les rend également moins vulnérables aux effets des cyclones. Cette pratique donne au houppier des girofliers une forme caractéristique en plateau (*Danthu, 2014*).

2.1.5 Contraintes principales

Une chenille, *Chrysotypus mabilianum* ou *Andretra* en malgache creuse des galeries dans les branches et les troncs, et cause de nombreux dégâts à Madagascar. C'est la principale cause de mortalité des arbres avec le passage des cyclones (*Tourneur, 1947*).

En effet, le faible enracinement du giroflier et son bois cassant en font une victime récurrente des cyclones qui ravagent la côte est de Madagascar entre les mois de janvier et début avril (*Donques, 1975 ; Ganzhorn, 1995*).

2.2 LES CLOUS, UNE PRODUCTION CYCLIQUE

Le giroflier commence à produire cinq à sept ans après sa plantation, mais sa production n'atteint une quantité significative que vers dix ans. L'optimum de production se situe au niveau de la vingtième année mais varie fortement en fonction des conditions pédoclimatiques. Un rendement moyen est estimé à 3 kg de clous secs commercialisables par arbre, soit 10 kg de clous frais ou 12,5 kg d'inflorescences. On peut considérer la production de clous comme négligeable après 75 ans (*Maistre, 1964*).

La production de clous est très variable d'une année à l'autre, alternant bonne année de production de clous, année de production moyenne et année de mauvaise production (*Ledreux, 1932*). Néanmoins, les mécanismes physiologiques en cause dans cette alternance ne sont pas connus à l'heure actuelle, et cette alternance triennale est assez peu régulière. Selon Tourneur (*Tourneur, 1947*), une sécheresse relative de mai à juillet conditionnerait une production abondante. La récolte s'effectue entre novembre et janvier.

L'alternance de production des clous d'une année sur l'autre ne se retrouve pas dans les chiffres de la production nationale (cf. figure 1). En effet, quand le prix des clous est faible, les agriculteurs ne récoltent pas toute la production, ce qui lisse la courbe. D'autre part, le cycle d'alternance de production peut être décalé d'une exploitation sur l'autre, ainsi même si 2011 a été généralement une très bonne année pour la production de clous, certaines exploitations n'ont presque rien récolté en 2011 et ont eu une bonne récolte en 2012 (*enquêtes personnelles, 2014*).

2.3 L'HUILE ESSENTIELLE, SOUS-PRODUIT DE LA TAILLE DES ARBRES

La production d'essence par les exploitants se fait presque exclusivement à partir des feuilles issues de l'étêtage des arbres et des griffes. La production moyenne pour un arbre de plus de 20 ans est de 50 kg de branchettes feuillues par an, de 15 à 20 ans la production n'excède pas 25 kg. Ces branchettes sont rassemblées en fagots de 25 kg qui perdent ensuite 5 kg en séchant. Il en faut 15 pour faire une distillation, soit 300 kg de branchettes séchées. Ces fagots sont ensuite partiellement débranchés avant distillation (*Maitres, 1955*).

Une distillation dure entre 12 et 24 h et produit en moyenne entre 5 et 6 L d'essence. Les feuilles contiennent en effet 1 à 3 % d'huile contre 5 à 6 % pour les griffes (*Maitres, 1955*). L'essentiel de l'huile produite provient de la distillation des feuilles.

Un trop fort élagage des arbres entraîne une diminution de la production de clous. La gestion des arbres entre production des clous et production d'essence doit donc être raisonnée (*Maistre, 1964*).

2.4 LE GIROFLIER DANS L'ECONOMIE MALGACHE

2.4.1 Introduction du giroflier à Madagascar et systèmes de culture

Le giroflier a été introduit à Madagascar en 1827, d'abord dans l'île de Sainte-Marie, puis dans la région d'Analanjirifo dans les années 1900 (*Maistre, 1964*).

Historiquement, ces girofliers étaient initialement cultivés dans des plantations coloniales monospécifiques (*Volper, 2011*). Cependant, les agriculteurs malgaches ont très rapidement commencé à s'approprier cette espèce dans leurs exploitations (*Dandoy, 1973*). Ils reprirent le système existant de plantations monospécifiques et parfois associèrent les girofliers à leurs plantations de café et d'arbres fruitiers. Par la suite, différentes dynamiques firent évoluer ces systèmes initiaux. Actuellement, on distingue trois systèmes de culture du giroflier (*Danthu, 2014*) :

- Les parcelles de monoculture, résiduelles d'anciennes plantations ou nouvelles
- Les parcs agroforestiers, où coexistent girofliers, quelques autres espèces pérennes et des cultures annuelles ou des pâturages
- Les agroforêts (ou systèmes agroforestiers complexes : SAF, où coexistent girofliers et d'autres espèces pérennes fruitières ou à bois...).

2.4.2 Une production malgache au second rang mondial mais tendancielle décroissante

Madagascar est le second producteur mondial de clous de girofle en 2011 derrière l'Indonésie avec 23 000 tonnes de clous produites en moyenne. Mais c'est aussi le premier pays exportateur en 2011 devant Zanzibar et les Comores, avec 22 014 tonnes de clous exportées. Néanmoins, ces volumes sont très variables d'une année sur l'autre, ce qui reflète la phénologie particulière de l'arbre.

En fonction des aléas climatiques, des alternances liées à la phénologie de l'arbre, et de la demande, la production peut tomber à 8 900 tonnes de clous par an comme en 2010 (*FAO stat, 2014*).

Le second produit du giroflier, l'essence est elle aussi exportée, mais dans des proportions bien moins importantes. Néanmoins, la demande mondiale étant en nette augmentation, l'importance de ce produit pourrait venir à augmenter (*Duclos, 2012*).

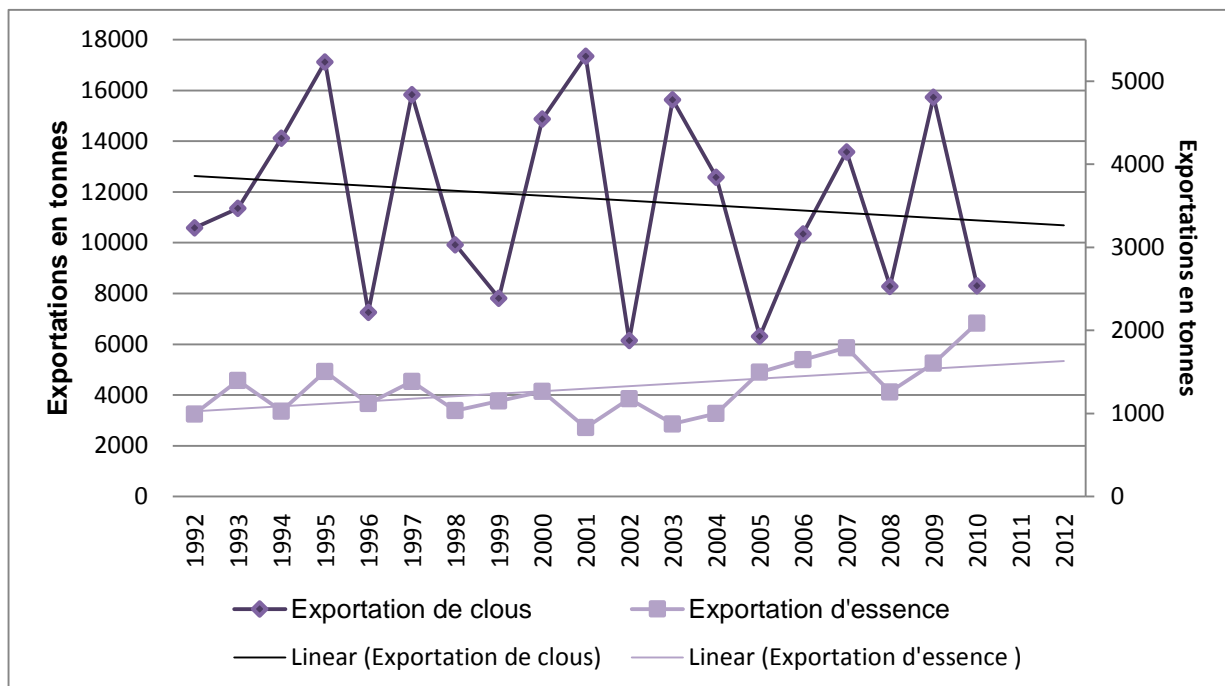


Figure 1: Exportation de clous et d'essence de Madagascar (FOA Stat 2014, INSTAT, MINCOM/DPEE/SPE)

Une analyse en courbe tendancielle montre une baisse tendancielle de la production de 9 % (de 12 500 tonnes à 11 500 tonnes) sur 18 ans, si on excepte l'année 2011 qui est une année exceptionnelle. La production d'huile essentielle est quant à elle nettement en hausse.

Madagascar occupe une place majeure sur le marché international du clou de girofle, en tant que premier pays exportateur. C'est une source de revenus importante localement pour les producteurs malgaches. Les produits du giroflier représentent, aujourd'hui, le premier (ou le second, selon les années) poste des exportations agricoles, avec la vanille (Danthu, 2014).

La production nationale est concentrée sur la côte est du pays, qui présente les conditions nécessaires à l'implantation du giroflier. 85 % de la production se concentrent dans les districts de Fénérive-Est et de Mananara, avec des dynamiques différentes (les plantations de Mananara sont plus récentes que celles de Fénérive-Est¹).

2.4.3 Produire des girofliers, une stratégie pour assurer la sécurité alimentaire ?

La base de l'alimentation des foyers malgaches est le riz. Les producteurs locaux auto-consomment leur production rizicole pluviale et/ou irriguée. Dans les zones productrices de girofle, les rendements des rizières sont assez faibles : entre 1 et 1,5 t/ha de paddy, et ceux des riz pluviaux le sont encore plus : entre 600 et 900 kg/ha de paddy (Rabearimanana, 1985). Cette production ne couvre donc pas le plus souvent les besoins annuels.

L'approvisionnement en riz est toujours prioritaire dans les stratégies des ménages. La première source de revenu citée par les agriculteurs est souvent les produits du giroflier dans la région d'Analanjirifo (Michels, 2011). Les revenus permettent d'acheter le riz nécessaire pour compléter la production vivrière, et ainsi d'améliorer la sécurité alimentaire des ménages (Danthu, 2014).

¹ Maincent I., étude 2014, AgroParisTech, publication à paraître.

2.4.4 Un risque de décroissance de la production sur le long terme

La demande mondiale en clous de girofle est relativement constante et principalement orientée sur la consommation de l'Indonésie en clous pour les cigarettes Kretek (*Danthu, 2014*). La ressource malgache est vieillissante, et il semble que les replantations soient insuffisantes à l'heure actuelle pour renouveler la ressource et maintenir à terme le niveau de production actuel (*P.P.R., 2007*), du moins dans le district de Fénérive-Est.

III. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE TRAVAIL

Si la culture du giroflier et ses contraintes sont bien connues depuis les années 1960 (*François, Ledreux, Maistre*), les dynamiques agricoles actuelles autour du giroflier à Madagascar le sont moins. Cette étude a pour ambition d'identifier les stratégies et les modes de gestion paysanne de cette culture et en particulier de répondre aux questions suivantes :

- ➔ Quelles sont les complémentarités/compétitions entre les cultures et stratégies associées entre l'élevage, la production de riz et la production des différents produits du giroflier ?
- ➔ Quelles sont les stratégies adoptées pour assurer la sécurité alimentaire d'un côté et la monétarisation du ménage de l'autre ?
- ➔ Quels sont les freins/leviers qui conditionnent les dynamiques de diversification ou de renouvellement des cultures de girofliers au sein des exploitations agricoles ?
- ➔ Comment l'élevage s'intègre dans les dynamiques d'exploitation ? Quelle part l'élevage prend-il dans la formation des revenus ?
- ➔ Quelle est la robustesse des exploitations face aux aléas économiques et climatiques ? Et les girofliers renforcent-ils la robustesse des exploitations ?

Ces questions mènent à la problématique de recherche suivante :

Quelle est l'importance relative des différentes cultures et en particulier des girofliers, de l'élevage et des activités extra-agricoles (off-farm), dans la constitution des revenus, dans la robustesse des exploitations et comment est assurée la sécurité alimentaire ?

Les hypothèses de travail sur lesquelles l'étude est basée sont les suivantes :

H1 : Il existe une surface minimum en rizière irriguée et/ou en riz pluvial en dessous de laquelle un ménage est obligé de diversifier sa production et ses sources de revenus pour pouvoir assurer ses besoins en riz. La plupart des ménages ne sont pas auto-suffisants en riz.

H2 : Les ménages ont généralement une source de revenu agricole ou non qui sert de variable d'ajustement. Cette variable n'est pas la même en fonction des stratégies adoptées.

H3 : Les années où la production de clous de girofle est très bonne permettent aux ménages de faire des investissements.

PARTIE 2: MATERIELS ET METHODES

I. RESULTATS ATTENDUS

Afin de répondre à la problématique, la méthodologie doit permettre de :

- Comprendre les règles de décision qui permettent aux agriculteurs de gérer au mieux leurs cultures ou élevage lorsqu'il y a compétition,
- Caractériser la place qu'occupe l'élevage dans les exploitations,
- Comprendre les dynamiques de renouvellement des plantations de girofliers ou les décisions sur la diversification des activités,
- Caractériser la contribution des différentes productions agricoles dont les girofliers et autres revenus (off-farm) à la constitution du revenu et à la sécurité alimentaire des ménages,
- Identifier les stratégies de production des exploitants et établir d'une part une typologie de ces stratégies et d'autre part une typologie structurelle des exploitations agricoles,
- Evaluer les caractéristiques structurelles de chaque type d'exploitation agricole, la variabilité au sein de chaque type et les évolutions possibles d'un type à l'autre.

Ces analyses seront intégrées dans un modèle de simulation sur le fonctionnement des différents types d'exploitation rencontrés sur plusieurs années (10 ans). Les différents scénarios d'évolution seront simulés en fonction des dynamiques observées. Cette analyse prospective permettra d'évaluer la résilience des types d'exploitations agricoles aux aléas climatiques ou économiques rencontrés.

II. CONCEPTS MOBILISES

2.1 LE SYSTEME D'ACTIVITES COMME ECHELLE D'ANALYSE

L'étude est réalisée à l'échelle du **système d'activités** composé d'une **exploitation agricole** et d'un **ménage**. Cette échelle correspond généralement à Madagascar à une famille nucléaire classique. Ce niveau d'analyse permet de prendre en compte les dynamiques familiales pour comprendre les décisions techniques sur l'exploitation.

La définition du système d'activités sur lequel l'étude se base est celle de Chia (2005) : « *l'exploitation agricole ne peut alors être considérée comme une entreprise, au sens de la théorie économique classique, car deux institutions encadrent le fonctionnement des exploitations agricoles: le marché et la famille. De ce fait elle correspond plus à un système d'activités dont le fonctionnement tient compte des logiques marchandes et familiales (individuelles et collectives)* ».

L'analyse économique des systèmes d'activité prend en compte² le **Résultat** ou Revenu Net Agricole (Issu du Compte d'Exploitation Général : CEG³), c'est-à-dire, la somme des marges nettes de toutes les productions correspond au revenu net agricole, mais aussi le **Revenu Total Net Calculé et Réel**. Le Revenu Net Total (RNT) calculé correspond à la somme des Marges Nettes (MN) et du revenu off-farm (ou revenu non agricole), avant autoconsommation. Le RNT réel correspond à la somme des MN et du revenu off-farm, à laquelle on soustrait l'autoconsommation. Enfin, le **Solde de Trésorerie** soustrait au RNT réel l'ensemble des consommations et dépenses de la famille, incluant

² Les termes et définitions économiques sont ceux classiquement utilisés en gestion, adaptés au contexte malgache (Penot, 2010) cf. annexe 1.

³ Equivalent à l'Excédent Brut d'Exploitation : EBE, dans le contexte malgache.

l'autoconsommation. Ces données économiques permettent de comparer les systèmes d'activité entre eux, elles sont calculées à partir de l'évaluation technico-économique des activités.

2.2 UNE EVALUATION TECHNICO-ECONOMIQUE A L'ECHELLE DES ACTIVITES

Au sein des systèmes d'activité, on s'intéresse aux différentes cultures réalisées et non aux systèmes de culture. En effet, les données technico-économiques récoltées à dire d'acteur ne sont fiables qu'à cette échelle, les agriculteurs ne comptabilisent pas leurs productions ou leur temps de travail à la parcelle, mais à la culture. Ainsi, toutes les données sur le riz sont comptabilisées à l'hectare, tandis que les données sur les girofliers sont comptabilisées à l'arbre. La surface n'est pas une unité utilisée par les agriculteurs pour les espèces pérennes, les densités de plantations sont trop variables pour cela.

Toutes les données technico-économiques des cultures sont issues de moyennes des données récoltées sur l'échantillon. On s'intéresse aux **rendements**, à l'hectare pour le riz et à l'arbre pour les girofliers, à la **productivité du travail**, c'est-à-dire à la masse de produit par temps de travail familial et à la **valorisation de la journée de travail**, c'est-à-dire à la marge brute produite par temps de travail familial.

Pour toutes les activités on calcul la **Marge Nette**, ce qui permet d'avoir une image de l'origine des revenu en calculant la part de chaque MN dans le RTN.

2.3 DES TYPOLOGIES POUR COMPARER LES STRATEGIES ET LES STRUCTURES

La comparaison des différentes exploitations agricoles entre elles à pour but de comprendre leur fonctionnement pour permettre de faire des recommandations pertinentes, adaptées à leur situation concrète pour améliorer leurs performances techniques ou économiques et renforcer ainsi leur sécurité alimentaire. Néanmoins, chaque exploitation étant particulière, il est impossible de travailler au cas par cas. L'analyse des exploitations agricoles a permis de définir des caractéristiques clefs liées au niveau de sécurité alimentaire des ménages, permettant de classer les agriculteurs dans des typologies.

La définition d'une typologie sur laquelle se base cette étude est celle de E. Mbetid-Bessane *et al* (2002) : « La typologie est une caractérisation des particularismes observés au niveau d'un sujet d'intérêt dont l'aspect étudié présente une variabilité. Elle doit permettre de définir des groupes cibles pour des interventions plus efficaces. »

Deux typologies ont été définies, une **typologie structurelle**, basée sur les moyens de production et les revenus des exploitations, et une **typologie des stratégies**, basée sur les stratégies de production et de gestion des revenus.

2.4 MODELISATION ET ANALYSE PROSPECTIVE DE LA ROBUSTESSE DES EXPLOITATIONS

Les exploitations agricoles ont été modélisées avec l'outil Olympe. Le premier objectif de cette modélisation était de **simuler des scénarios**. Selon Gallopin (2002), le scénario est une « *séquence hypothétique d'évènement construits dans le but de porter notre attention sur les processus causals et de décision* ». Dans cette étude, les scénarios ont été construits sur différents niveaux de production d'huile essentielle, son influence sur la production de clous et la réalisation d'un aléa climatique et d'un aléa économique, afin d'analyser les choix (de production, de stratégie...) des agriculteurs.

Ces scénarios ont ensuite fait l'objet d'une **analyse prospective**, ce qui selon Berger (1967) : « *entend faire des prévisions concrètes. Elle porte sur des existences et non sur la loi abstraite de certaines essences. Elle ne s'intéresse à ce qui se produirait si tel facteur était seul à jouer que pour mieux en déduire ce qui se produira dans un monde où il est associé avec d'autres facteurs dont on a également cherché à connaître les conséquences* ». Cette analyse a pour but de définir les évolutions futures possibles à partir de l'étude des évolutions passées et des caractéristiques du présent. Une telle analyse ne cherche pas à prédire le futur, mais à comprendre les décisions actuelles (règle stratégique), ou à venir dans un futur proche, des agriculteurs, à la lumière d'éléments passés.

Selon Marshall (1994), les règles stratégiques sont « *des lignes de conduite qui vont permettre d'agir dans le présent en cohérence avec la perception des futurs possibles* ».

Les scénarios de modélisation ont aussi permis de mesurer la **résilience** ou **robustesse** des exploitations agricoles. Selon Gallopin (2002), la résilience est « *la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle* ». En effet, face aux aléas que les exploitations agricoles peuvent rencontrer, certains ménages sont résilients et peuvent s'adapter pour garder la même structure, les mêmes dépenses indispensables et garder le contrôle de leur exploitation, tandis que d'autres sont obligés de décapitaliser, subissent les aléas (n'ayant donc plus de contrôle sur l'évolution de leur exploitation), et risquent de disparaître. L'analyse des résiliences permet d'identifier les exploitations les plus vulnérables et les causes de cette vulnérabilité.

Le but final de ces différentes analyses est encore une fois de pouvoir faire des recommandations pertinentes et adaptées aux situations des agriculteurs.

III. DEMARCHE ET DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE

3.1 DEMARCHE SCIENTIFIQUE ADOPTÉE

L'étude s'est déroulée en trois temps. Un premier temps de collecte et analyse des données des enquêtes précédentes, avec l'équipe du CIRAD à Antananarivo. Cette phase a permis de faire l'état des lieux des données manquantes. La seconde partie s'est déroulée sur le terrain, où des données qualitatives et quantitatives ont été récoltées via des enquêtes individuelles et des mesures de parcelles. La dernière partie concerne l'analyse des données, la modélisation, les simulations et la rédaction des résultats entre Antananarivo et la France.

La récolte des données s'est focalisée sur deux échelles: l'exploitation agricole et les cultures. Ces données ont permis d'obtenir une image statique des exploitations pour les campagnes 2012-2013, 2013-2014 et 2014-2015, qui ont complété celles obtenues en 2013 par Mélanie Lobiatti.

Une base de données Excel a été mise au point, regroupant les résultats des enquêtes. Cette base a permis l'analyse des exploitations ainsi que la définition de deux typologies. Une typologie des stratégies basée sur les stratégies de gestion des cultures et des revenus des ménages, et une typologie structurelle basée sur le niveau d'autosuffisance en riz des ménages et le niveau de vie. Ces typologies donnent une vision générale des types de producteurs du district de Fénérive-Est.

Une exploitation moyenne a été construite pour chaque type, à partir de moyennes des données des agriculteurs par type, la plupart des données d'analyse sont basées sur ces moyennes (les exploitations au sein d'un même type admettant une certaine variabilité les covariances de ces moyennes sont assez souvent supérieures à 30%). Par la suite, le logiciel Olympe a été utilisé pour la modélisation et les simulations de ces exploitations moyennes.

Présentation de l'outil Olympe⁴ (Penot, 2007)

Olympe est un logiciel développé par l'Inra/Esr, en collaboration avec l'IAM/Montpellier et le Cirad. C'est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole reposant sur l'analyse systémique, selon les définitions des systèmes de culture, d'élevage, d'activité et de production données par Jouve *et al.*(1997).

Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main-d'œuvre.

Il fournit :

- des résultats standards (compte d'entreprise, bilan, trésorerie),
- des états de sortie adaptés, construits par l'utilisateur,
- des graphiques.

Outre les calculs de base automatisés, il est possible de créer des variables, des indicateurs et des tableaux de sorties de données personnalisés, aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation.

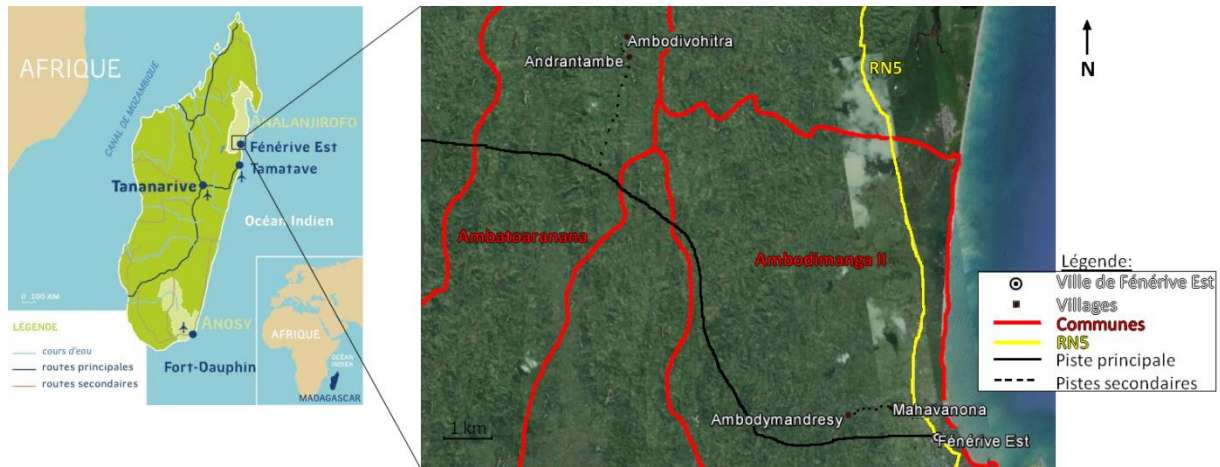
Olympe permet la construction de scénarios en fonction d'hypothèses sur le changement d'itinéraires techniques, la diversification, la volatilité des prix, l'impact d'années sèches ou à problèmes climatiques. On peut aussi tester la « robustesse » d'un choix technique, ou de l'exploitation face à une série d'aléas.

Cet outil a permis de réaliser une analyse prospective en testant des scénarios d'aléas climatiques ou économiques. On a ainsi pu tester la robustesse des exploitations type modélisées face aux différents aléas simulés en fonction de situations réelles. L'analyse prospective sur la base de scénarios plausibles permet de comparer les stratégies et les situations des exploitants et ainsi de comprendre le rôle du giroflier dans le fonctionnement économique des exploitations.

⁴ Site internet dédié : <http://www.olympe-project.net/>

3.2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Cette étude reprend en partie la zone identifiée par le projet en 2013 pour l'étude préalable de Mélanie Lobietti. Le terrain enquêté est constitué de deux communes : Ambodimanga II et Ambatoaranana, sur deux *Fokontany*⁵, Mahavanona et Ambodivohitra.



Ces communes ont été choisies pour leurs caractéristiques géographiques : situées dans le district de Fénérive-Est, elles sont au cœur de la zone productrice de girofle de Madagascar. La commune d'Ambodimanga II se situe sur un axe routier principal, ce qui lui assure théoriquement un bon accès au marché alors qu'Ambatoaranana, au contraire, est située à l'intérieur des terres, reliée par une piste secondaire, où l'écoulement des productions est plus difficile.

3.3 PHASE DE TRAITEMENT DES DONNEES DISPONIBLES

Sur les 15 exploitations initialement enquêtées par Mélanie Lobietti à Mahavanona en 2013, seule 13 ont été gardées et aucune pour Ambodihazinina. Une première version de la base de données Excel a été mise en place à partir des données récoltées en 2013 par Mélanie Lobietti. Cette première mise en forme a permis de mettre en évidence deux critères discriminant a priori les exploitations entre elles : l'autosuffisance en riz et le niveau de revenu (origine et montant).

Le questionnaire d'enquête a été réalisé à partir d'un questionnaire Olympe type permettant de récolter toutes les données nécessaires à l'utilisation du logiciel. Ce questionnaire a été adapté au contexte de l'étude.

3.4 PHASE DE RECOLTE DES DONNEES SUR LE TERRAIN

3.4.1 Echantillonnage des exploitations et déroulement du terrain

Lors des trois mois de terrain, 19 enquêtes complètes ont été réalisées dans la commune d'Ambatoaranana. Ces agriculteurs ont été sélectionnés avec le chef du Fokontany, en fonction des critères de discrimination identifiés précédemment.

⁵ Subdivision administrative malgache des communes, comprenant plusieurs villages

Dans la commune d'Ambodimanga II, 11 agriculteurs sélectionnés initialement par Mélanie Lobietti ont pu être de nouveau enquêtés, deux agriculteurs étant indisponibles lors de mon séjour dans le Fokontany, ainsi que 4 agriculteurs supplémentaires.

Sur les deux Fokontany de l'étude un total de 43 enquêtes ont donc pu être réalisées.

Les enquêtes se sont déroulées en deux temps, une première visite qui permettaient de balayer l'ensemble du questionnaire, puis une seconde visite, une fois que les données recueillies avaient été traitées sur Excel. Ce second passage permettait de préciser certains points et d'affiner la compréhension du fonctionnement de l'exploitation lorsque certains points semblaient incohérents ou manquaient (par exemple : demander si un des enfants était scolarisé à Fénérive lorsque le traitement des données a révélé que les quantités de riz consommées par jour ne correspondaient pas à la taille du ménage). La seconde série de questions a en général confirmé les hypothèses correctrices émises et a permis d'obtenir un ensemble de données cohérentes pour les 34 ménages enquêtés, ainsi que d'affiner la compréhension des stratégies paysannes.

Ces enquêtes ont été complétées par des mesures GPS des surfaces en rizière et en riz pluvial.

3.4.2 Données recherchées lors des mesures à la parcelle

Au fur et à mesure du traitement des données, il a été rapidement évident que les productions de riz annoncées étaient aberrantes, tous les agriculteurs apparaissaient autosuffisants alors qu'ils annonçaient ne pas l'être.

Afin de pallier aux incohérences apparentes du dire d'acteur, les surfaces de rizières et de riz pluvial ont été mesurées au GPS pour 50 parcelles sur les 84 annoncées, ces mesures étant extrêmement chronophages. En comparant les chiffres donnés avec le calcul de la production potentielle (à partir de la surface et du rendement moyen des rizières dans cette région : *Rabearimanana, 1985*), il est apparu que les données communiquées auraient été plausibles à la condition que le nombre de sacs de riz annoncé contienne moins de riz (et la taille des sacs est très variable d'une exploitation à l'autre). Une deuxième vague de question a montré qu'effectivement les agriculteurs parlaient en sacs de panicules fraîches de riz, ce qui ne correspond pas au même poids en riz paddy sec. Ce nouvel élément a permis de réajuster les chiffres de production qui sont cette fois-ci tout à fait cohérents.

Afin d'avoir les données de surface pour les parcelles de riz non visitées, les quantités de semences utilisées ont été demandées pour toutes les parcelles, ce critère étant significatif pour la mesure des parcelles a posteriori. La moyenne des quantités utilisées sur les parcelles visitées ayant un écart-type inférieur à 30 %, elle est jugée scientifiquement raisonnable et a été utilisée pour calculer les surfaces des parcelles non visitées. Des moyennes différentes ont été réalisées pour les rizières et les parcelles de riz pluvial, mais les moyennes se sont révélées identiques.

3.4.3 Données recherchées lors des entretiens

Pour chaque itinéraire technique, ont été évalués :

- Les coûts de production : intrants, main-d'œuvre extérieure,
- Les productions annuelles,
- Tous les renseignements sur les petits élevages,
- Les temps de travaux de chaque opération, pour la main-d'œuvre extérieure et la main-d'œuvre familiale,
- Les prix de vente à la sortie du champ (bords champ),
- Les règles de décision lors d'aléa climatique ou autre.

A l'échelle de l'exploitation, ont été évalués :

- Les charges de structure : utilisation de machines, main-d'œuvre salariée permanente, impôts...
- Les diverses sources de revenus (off-farm...),
- Les dépenses et recettes diverses de l'exploitation, les dépenses exceptionnelles, les remboursements divers, les frais financiers,
- Le type d'accès à l'alimentation (calendriers des aliments consommés),
- Les projets sur l'exploitation, en particulier quand le processus de succession est en cours,
- Les grandes évolutions passées de l'exploitation,
- Les règles de décision concernant la gestion raisonnée des facteurs de production dont la replantation des girofliers
- Les conséquences du passage des différents cyclones depuis Honorine en 1989.

Des séances de restitution collective ont été organisées afin de valider l'essentiel des résultats : tendances et pistes de réflexion, avec les agriculteurs. La seconde partie des séances s'est déroulée sous forme d'une discussion avec les agriculteurs sur les grands thèmes qui ressortent de cette étude. Leurs points de vue et arguments ont été inclus aux résultats de l'étude.

3.5 PHASE DE TRAITEMENT DES DONNEES ET MODELISATION/SIMULATION

3.5.1 *Evaluation technico-économique des productions*

La base de données Excel a permis de traiter les informations à l'échelle des productions et d'obtenir les moyennes des performances technico-économiques et des tendances pour les dynamiques de replantation, l'impact des cyclones, etc.

Les différences à l'échelle des Fokontany ont été mises en valeur par des moyennes des données pour chaque Fokontany.

3.5.2 *Mise en place et analyse des typologies*

Deux typologies complémentaires ont été identifiées : une typologie des stratégies et une typologie structurelle qui rendent compte de la diversité des exploitations agricoles. La typologie des stratégies s'est basée sur les critères de gestion des girofliers et du solde de trésorerie. Les deux critères discriminants identifiés lors de la première phase de l'étude pour la typologie structurelle ont effectivement permis de classer les exploitations de manière cohérente : autosuffisance en riz et niveau de revenu. Six types structuraux ont été établis. Ces deux typologies sont indépendantes l'une de l'autre mais sont mises en lien dans la phase de modélisation qui montre comment les choix stratégiques des agriculteurs au sein d'un même type structurel peuvent influencer leur résiliences et leurs performances économiques.

L'analyse des types structuraux et leur comparaison se sont faites à l'aide de moyennes des données des agriculteurs d'un même type. Ces types étant essentiellement construits sur la production de riz et le niveau de revenu qui repose lui-même principalement sur la production des girofliers, il reste une grande diversité au sein des types. Ainsi, si un type fait tendanciellement beaucoup de off-farm, les revenus tirés de cette activité au sein du type peuvent être très variables. Ceci explique que la plupart des moyennes des types ont une covariance supérieure à 30%. Les types ne représentent donc que la tendance des exploitations qui le constituent. Ceci n'affecte en rien la cohérence de la typologie basée sur des différences profondes de structures qui influencent de façon homogène des agriculteurs d'un même type.

3.5.3 *Création d'une exploitation théorique moyenne pour chaque type*

Les types une fois définis, leurs caractéristiques ont été synthétisées dans un modèle d'exploitation par type, toujours à l'aide de moyennes, ce qui permet de représenter le fonctionnement général des exploitations enquêtées.

Les principaux indicateurs utilisés (fournis par le logiciel) dans cette analyse sont : le revenu net agricole (ou résultat), le revenu total net calculé (RTN calculé), le revenu total net réel des agriculteurs sur une période de 10 ans, le solde de trésorerie et le solde cumulé.

3.5.4 *Scénarios simulés*

Des simulations ont été réalisées sur la base de scénarios prospectifs afin d'évaluer la résilience des exploitations type.

Les aléas simulés sont les suivants :

- Différents scénarios de production d'huile et leur impact sur la production de clous,
- Hypothèse de prix bas pour les clous et l'essence de girofle, sachant que les prix actuels constituent l'hypothèse haute,
- Les impacts du passage d'un cyclone de forte ampleur sur la production des girofliers.

L'analyse prospective de ces simulations a permis d'établir des tendances évolutives et de mettre en valeur les priorités de développement dans le cadre de projets sur le girofle dans les années à venir.

PARTIE 3 : RESULTATS

I. DES SYSTEMES D'ACTIVITE AXES SUR LES CULTURES DE RIZ ET DE GIROFLE

1.1 CONTEXTUALISATION

1.1.1 *Un milieu favorable : entre bas-fonds et collines*⁶

Topographie et pédologie

Le district de Fénérive-Est est une zone de collines basses, entre 0 et 300 m d'altitude près du littoral et pouvant aller jusqu'à 700 m à son extrémité ouest. Les sols sont abondamment lessivés, de type ferrallitique rouge ou jaune en fonction de l'ancienneté de leur mise en valeur et de la durée de la mise en jachère. La teneur en matière organique peut varier entre 1 et 6,5 %.

Climat

Le climat est de type tropical humide, il présente des précipitations abondantes (supérieures à 2 000 mm par an) et une absence de saison sèche marquée. Le taux d'humidité est très fort et la chaleur relativement constante. Janvier est la période des cyclones et des inondations qui peuvent être à l'origine d'une baisse de la production.

Végétation et mise en valeur agricole

Seule une partie de la superficie du district est cultivée, le reste est constitué de forêts dégradées et de savanes couvertes d'une formation herbeuse pauvre, impropre à l'élevage, de sols sableux inondables près du littoral et de sols trop escarpés sur les collines.

Sur les surfaces cultivées, 51 % sont occupées par les cultures de rente, dont très majoritairement le giroflier, bien que ces cultures tendent à se diversifier. Le reste est occupé par les cultures vivrières, dont à 42 % par le riz irrigué et pluvial. Les 7 % restants sont occupés par les cultures de manioc, maïs, patates douces, haricots, pommes de terre...

Bien que le giroflier reste la culture de rente dominante, d'autres productions se développent, notamment le poivre, la vanille, les baies roses et le litchi qui est aujourd'hui considéré comme une culture de rente pour Madagascar, du fait de l'importance de ses exportations.

L'élevage reste très anecdotique. En fonction des communes, 20 à 40 % des exploitations possèdent des zébus. Le cheptel de zébus du district était de 79 250 têtes en 2002, soit 2% du cheptel de Madagascar. Les zébus sont des animaux de trait ainsi que de l'épargne sur pied, la production de lait est anecdotique dans ce district. On trouve aussi quelques élevages de porcs (12 588 têtes en 2002) et de tilapias (848 bassins dans le district en 2002). Les petits élevages de poules pour l'autoconsommation sont présents dans presque toutes les exploitations (29 788 têtes en 1999).

Occupation humaine

Le taux d'urbanisation est de 7 % et se concentre sur la commune de Fénérive-Est, chef lieu du district. La densité de population du district était de 97 habitants/km² en 2002, ce qui est nettement supérieur à la moyenne de la région d'Analanjirifo, et a encore augmenté depuis cette date. Les facteurs favorables à cette densité sont : les conditions pédoclimatiques qui permettent la production de cultures de rente

⁶ Eléments tirés de la monographie de la région de Tamatave (UPDR, 2003), des données de l'Observatoire Rural de Fénérive (R.O.R., 2012) et de mes observations personnelles.

à hautes valeurs marchandes (girofle, litchi...) et l'axe routier de la RN5 qui relie Fénérive-Est à Tamatave, le port commercial du pays, en 2 h.

1.1.2 Un milieu localement contrasté

Le Fokontany d'Ambodivohitra, peu de bas-fond et beaucoup de girofliers

Le Fokontany d'Ambodivohitra est relativement distant de la RN5, à 2 h en moyenne en 4x4, la piste secondaire étant impraticable en période pluvieuse. Les exploitants ont donc un accès au marché plus limité et des conditions sur les prix moins favorables.

La valorisation difficile de leurs produits a incité ces agriculteurs à privilégier des produits de rente à forte valeur marchande et à petits volumes comme les clous de girofle ou la vanille, les litchis y sont beaucoup moins intéressants car ils en tirent des bénéfices beaucoup plus faibles. Les agriculteurs de l'échantillon de ce Fokontany ont en moyenne beaucoup de girofliers : 158 pieds par agriculteur.

La situation plus enclavée de ce Fokontany est renforcée par la présence de collines plus hautes que sur le littoral (250 m en moyenne) et des bas-fonds plus restreints. Ainsi, mis à part quelques productions de légumes comme les choux ou les haricots, les agriculteurs ne produisent pas de cultures vivrières pour la vente. Et très peu d'agriculteurs produisent assez de riz pour la consommation de leur foyer : seulement 1 sur les 19 agriculteurs enquêtés. Cinq autres agriculteurs produisent assez mais sont obligés de vendre à une période de l'année et donc de racheter du riz plus tard. Les agriculteurs non autosuffisants en riz sont touchés par deux périodes de soudure, la première entre mars et avril, la seconde entre octobre et novembre.

Ce Fokontany est un des seuls du district à avoir développé l'élevage de tilapias dans des bassins artificiels, le village d'Andrantambe possède 30 bassins. Cette activité permet à ces agriculteurs de diversifier leurs revenus, mais reste anecdotique à l'échelle du Fokontany.

Les deux villages enquêtés dans ce Fokontany, Ambodivohitra et Andrantambe représentent une population de près de 700 habitants et l'âge des exploitants s'étend entre 20 et 78 ans. Avant, les enfants sont scolarisés dans le Fokontany ou à Fénérive-Est, et passé 78 ans, les agriculteurs sont pris en charge par leurs enfants. Les jeunes commencent à travailler les terres avant d'hériter, sur les parcelles que leurs parents leur donnent ou leur prêtent.

Le Fokontany de Mahavanona, beaucoup de bas-fonds et des girofliers

Le Fokontany de Mahavanona est très proche de la RN5, à 15 minutes en moyenne en 4x4. Les agriculteurs ont donc un accès facilité au marché et bénéficient de conditions favorables sur les prix.

Cette proximité du marché a incité les agriculteurs à produire beaucoup de litchis comparativement aux autres cultures de rente. Seuls 2 agriculteurs produisent de la vanille, et l'ensemble des agriculteurs enquêtés dans ce Fokontany ont en moyenne seulement 78 pieds de girofliers.

Les collines entourant les villages de ce Fokontany sont relativement basses (150 m en moyenne) car ils se situent près de la côte (2 à 3 km), les bas-fonds sont nettement plus développés et une majorité d'agriculteurs (9 agriculteurs sur les 15 enquêtés) produisent suffisamment de riz pour la consommation de leur famille, 5 en vendent même des quantités importantes. De plus, 2 agriculteurs supplémentaires produiraient assez pour leurs familles s'ils n'avaient pas besoin de vendre du riz à une période de l'année. Les agriculteurs non autosuffisants présentent les mêmes périodes de soudure qu'à Ambodivohitra.

Ce village est suffisamment proche de la route pour se permettre de vendre en complément différents fruits tels que le ramboutan, la mangue, le corossol, la noix de coco...

Les deux villages enquêtés dans ce Fokontany, Mahavanona et Ambodimandresy représentent aussi une population de près de 700 habitants, les enfants de plus de 10 ans scolarisés étant généralement sur Fénérive, et les jeunes ne revenant au village que vers 40 ans pour hériter des terres de leurs parents. On rencontre très peu d'exploitants de moins de 40 ans, ceci s'explique par le fait qu'avant d'hériter les jeunes préfèrent chercher du travail sur Fénérive qui est très proche, ou Tamatave.

Contrairement au Fokontany d'Ambatoaranana, le Fokontany de Mahavanona accueille régulièrement de nouveaux arrivants originaires d'autres villages. Après avoir travaillé en ville ils ont gagné suffisamment d'argent pour investir dans des terres et sont attirés par ce Fokontany qui présente de nombreux bas-fonds et l'avantage d'être proche de la RN5 et de Fénérive-Est.

Synthèse

La zone d'étude présente un milieu difficile : enclavé, peu productif, mais favorable aux cultures tropicales avec des bas-fonds pour la production de riz et des sols drainés en collines pour la production de cultures vivrières complémentaires ou de cultures de rente telles que le giroflier.

La répartition des collines et bas-fonds induit des contrastes entre les différentes communes ce qui doit avoir une influence sur leurs systèmes d'activités.

1.2 DES SYSTEMES D'ACTIVITE DISTRIBUES SELON LES ZONES AGROECOLOGIQUES

1.2.1 Les facteurs de production : une main d'œuvre abondante pour un foncier et un capital limités

Une main-d'œuvre familiale et salariée abondante

Quelle que soit la taille de l'exploitation, le recours à la main-d'œuvre salariée temporaire ou à l'entraide est systématique pour faire face aux pics de travail que constituent la préparation de la terre, le repiquage, le sarclage des différentes parcelles, ainsi que pour les récoltes du riz, des clous de girofle et parfois des litchis.

Le coût de la main-d'œuvre salariée locale varie entre 3 000 et 5 000 Ar/h.j., plus particulièrement, il est presque toujours de 3 000 Ar/h.j à Ambodivohitra où les opportunités de travail sont plus faibles du fait de l'éloignement par rapport au seul pôle urbain du district. Quelques agriculteurs plus aisés payent la main-d'œuvre plus cher pour être sûrs de sa disponibilité au moment où ils en ont besoin. C'est particulièrement vrai pour la récolte des clous qui doit se faire à un stade de maturité très précis. A Mahavanona, le salaire est aussi théoriquement de 3 000 Ar/h.j, néanmoins, les possibilités de travail plus rémunérateur à Fénérive rendent la main-d'œuvre moins disponible et plus chère.

L'entraide familiale ou non familiale est très répandue, en particulier en ce qui concerne les travaux ponctuels qui peuvent se faire à différentes périodes de l'année comme la distillation des feuilles de girofliers pour produire l'huile essentielle. Les ménages âgés dont les enfants sont déjà installés ont rarement besoin de faire appel à de la main-d'œuvre salariée du fait de la disponibilité de leurs enfants adultes.

Les jeunes enfants aident leurs parents le week-end et pendant les vacances mais ne travaillent jamais à plein temps dans les champs, ils sont presque tous scolarisés jusqu'à leurs 18 ou 20 ans. La scolarisation à 100 % est rare à Madagascar (40 % en moyenne nationale) et montre l'intérêt des populations locales pour l'éducation de leurs enfants, ce qui constitue un signe de richesse. Par contre,

il arrive que dans une famille nombreuse, un enfant entre 14 et 15 ans entre au service d'un ménage possédant un petit troupeau de zébus, en tant que gardien. Il est alors nourri et logé par cette famille et reçoit comme paiement un petit zébu tous les deux ans.

Un foncier morcelé pour des exploitations de petites tailles

Il existe actuellement deux types de propriété privée de la terre.

Une propriété privée reconnue par l'Etat qui est dite Propriété Privée Titree (PPT) ou certifiée. Ces terres sont immatriculées avec un titre de propriété (cadastre) ou un certificat (fourni par un guichet foncier) et soumises à impôt. Les PPT sont assez rares dans le District de Fénérive.

La seconde modalité est la Propriété Privée Non Titree (PPNT), qui est une reconnaissance sociale locale de l'usage des terres, héritée du droit lignager. Le droit d'usage doit théoriquement être demandé à la communauté et dure le temps que la terre est exploitée (Lobiatti, 2013). En réalité, du fait de la pression démographique (plus de 3 % d'augmentation par an), l'exploitation de la terre est continue et ce type de propriété se rapproche de la PPT. Il est donc socialement considéré que toute terre cultivée en continu est de fait en propriété privée individuelle.

La plantation de cultures de rente était historiquement un moyen de faire sortir une parcelle du droit lignager classique au profit d'un droit privé de type romain. En effet, seul le planteur conserve le droit d'usage et l'usufruit de sa plantation sur le long terme (Dandoy, 1973). La situation initiale des terres lignagères a abouti à une privatisation de fait de toutes les terres cultivées.

L'héritage peut aujourd'hui s'effectuer *via* les deux parents, et les terres sont divisées entre tous les enfants. Il en résulte un morcellement important des terres souvent éloignées du centre de l'exploitation (le foyer familiale) et une diminution de la taille des exploitations. Afin d'éviter les conflits entre les héritiers, les parcelles sont souvent réparties du vivant des parents, les enfants travaillent sur leur part jusqu'à l'héritage effectif à la mort des parents et deviennent alors indépendants (Lobiatti, 2013).

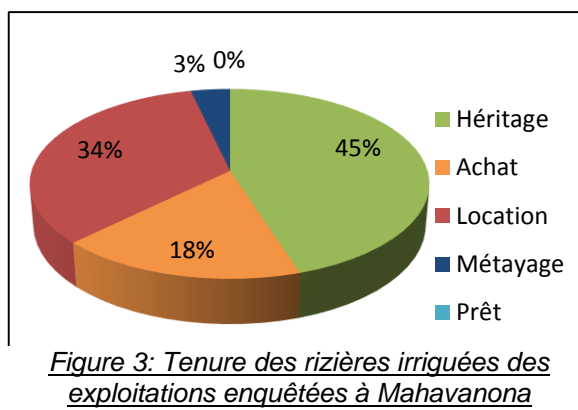
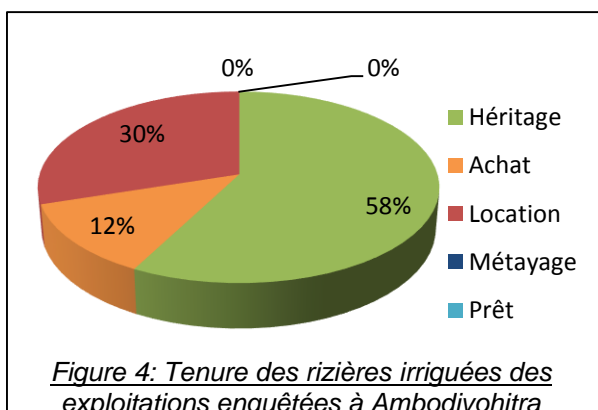
Il arrive que des enfants mettent leurs terres héritées en métayage familial avec ou sans paiement pour aller travailler en ville. Un morcellement trop important devient en effet non viable pour un ménage et un certain exode rural est inévitable.

Les exploitations agricoles enquêtées font en moyenne 1 ha (entre 0,5 et 3 ha). La petite taille des exploitations est bien souvent le facteur limitant leur développement. Les surfaces de rizières irriguées vont de 0,06 ha à 2 ha par exploitation, elles sont en moyenne de 0,28 ha à Ambodivohitra et de 0,52 ha à Mahavanona, sachant que 0,10 ha de rizières suffit à la consommation moyenne habituelle d'un adulte (208 kg de riz paddy).

Il existe trois modes de tenure des rizières. Elles peuvent être :

- en propriété (PPT ou PPNT), héritées ou achetées,
- louées
- en métayage contre la moitié de la récolte.

Les rizières d'Ambodivohitra sont plus souvent issues d'un héritage que celles de Mahavanona :



Les locations de rizières sont très importantes, elles concernent près du tiers des parcelles, en effet, les agriculteurs auto-suffisants qui n'ont pas encore besoin de donner leurs rizières excédentaires à leurs enfants les louent plutôt que de les cultiver eux-mêmes car cela demande beaucoup de travail. De même les héritiers qui travaillent en ville et souhaitent revenir sur leurs terres dans quelques années les louent en attendant leur retour.

Il existe assez peu de parcelles de riz pluvial, celui-ci étant le plus souvent planté entre les arbres, dans les giroflières (parcs). Les parcelles peuvent aussi être prêtées par un membre de la famille ayant un foncier plus important, pour ces parcelles il y a alors quatre modes de tenure de la terre : propriété privée (héritée ou achetée), location, métayage ou prêt.

Toutes les parcelles où les plantations d'espèces pérennes sont absentes, indépendamment des cultures, peuvent être en tenure de quatre modes différents, en proportions variables. Par contre les parcelles plantées d'espèces pérennes comme le giroflier sont toujours en propriété, soit suite à un héritage soit à un achat. En effet, la plantation d'espèces pérennes permet de marquer la propriété privée individuelle et ces terres ne sont jamais mises en location ou en métayage.

Cette asymétrie entre Ambodivohitra et Mahavanona peut être due à deux causes principales :

- La première étant qu'il n'y a pas d'installation de foyers étrangers dans le Fokontany d'Ambodivohitra, alors qu'il y en a à Mahavanona. Or les nouveaux arrivants n'héritent pas de leurs parcelles et sont donc obligés d'acheter.
- La seconde raison pourrait être que la culture du giroflier se serait développée plus tardivement à Mahavanona, avec une dernière vague de plantation plus récente (45 ans, cf. figure 8). Les girofliers plantés lors de cette dernière vague sont donc sur des parcelles qui n'ont pas encore été cédées à la génération suivante.

Un capital et un accès au crédit très limités

La moto-mécanisation (avec les motoculteurs de marque « Kubota » très répandus au lac Alaotra par exemple) n'est pas développée localement et l'équipement des exploitations reste très sommaire (petits outils, machettes, couteaux de récolte, pioches en bois à bout métallique etc.). Ce petit matériel est renouvelé régulièrement et le coût annuel peut être évalué à 32 000 Ar pour un ménage.

Les exploitations possédant des zébus les utilisent souvent pour le piétinement des rizières. Dans des cas assez rares des agriculteurs aux revenus supérieurs à la moyenne n'ayant pas de zébus, en louent à leurs voisins. Mais les zébus ne sont jamais attelés, les agriculteurs ne possèdent ni charrues ni charrettes. Le labour s'effectue donc à la main.

Dans chaque Fokontany on trouve une ou plusieurs batteuses décortiqueuses privées que les agriculteurs louent, mais elles ne font jamais l'objet d'une mutualisation au sein d'un groupement de producteurs.

Quelques rares agriculteurs utilisent de l'engrais minéral NPK ou organique type guano pour maintenir la fertilité de leurs rizières (moins de 10 % des ménages rencontrés). Les engrais restent majoritairement inaccessibles de par leur prix et les difficultés d'approvisionnement.

Quelques agriculteurs à Ambodivohitra ont profité des revenus du girofle et de l'intervention d'une ONG pour investir dans la mise en place de bassins de pisciculture. Cet investissement leur permet de diversifier leur alimentation et leur fournit un revenu supplémentaire important. Mais peu d'agriculteurs ont suffisamment de foncier pour se permettre d'en dédier une partie à ces bassins. Ils sont en effet construits sur les rizières les moins productives dans les bas-fonds.

Les agriculteurs sont quelques fois obligés d'emprunter de l'argent pour faire face à des imprévus (frais médicaux) ou pour des occasions spéciales (cérémonies de retournement des morts par exemple). Ils empruntent alors le plus souvent à la famille, à des voisins, voire aux collecteurs. Les agriculteurs n'ont pas accès aux microcrédits, les taux d'intérêt sont trop élevés et les ménages trop méfiants face aux institutions de toutes natures. Une alternative aux emprunts consiste en la décapitalisation du cheptel bovin quand il en existe. Les ménages ont souvent entre deux et cinq zébus et en vendent en général un tous les trois, quatre ans, la trésorerie étant le plus souvent gérée sur trois ans du fait des alternances de production des girofliers.

1.2.2 Les bas-fonds, zone agroécologique de la riziculture

La riziculture de bas-fond, culture clef des ménages de cette région

Les agriculteurs de cette région sont principalement des riziculteurs et mangent du riz toute l'année deux à trois fois par jour. Un adulte consomme près de 30 g de riz paddy par repas soit près de 208 kg par an (*enquêtes personnelles, 2014, corroborées par les enquêtes de l'UPDR, 2003 : 218 kg par an*). Pour répondre à ce besoin les rizières de bas-fond sont les premières terres héritées ou achetées par les jeunes agriculteurs.

Les bas-fonds concentrent la production de riz sous deux formes : les rizières irriguées à plus ou moins grande maîtrise de l'eau grâce à des canaux d'irrigation et de drainage, et les rizières inondées qui ne possèdent que des drains, sans contrôle de l'eau. Alors que les rizières irriguées peuvent produire deux cycles de riz dans l'année (une récolte en juin : riz de saison et une en novembre : riz de contre-saison), les rizières inondées n'en produisent qu'une.

Les bas-fonds de Mahavanona sont assez proches du niveau de la mer avec des problèmes récurrents de drainage : les rizières inondées y sont plus fréquentes qu'à Ambatoaranana. Pour les ménages enquêtés la moyenne est de 0,35 ha de rizière par exploitation.

Pour les rizières irriguées où l'on peut réaliser deux cycles, le travail a quasiment la même répartition en saison et en contre saison :

Tableau 1: Répartition moyenne de la main-d'œuvre familiale et salariée pour 1 ha de rizière irriguée

	Travail MOF saison (h.j)	Travail MOS saison (h.j)		Travail MOF contre-saison (h.j)	Travail MOS contre-saison (h.j)
Entretien diguettes	11	9	Entretien diguettes	11	9
Pépinière	1	0	Pépinière	1	0
Préparation du sol	10	7	Préparation du sol	10	7
Labour	20	17	Labour	20	17
Fumure	9	3	Fumure	9	3
Repiquage	14	21	Repiquage	15	21
Sarclage	23	25	Sarclage	23	25
Récolte	20	21	Récolte	20	21
TOTAL	108	104	TOTAL	101	62
TOTAL/ha	212		TOTAL/ha	163	

Les rizières irriguées ont des rendements moyens assez faibles de 1 161 kg en saison (covariance de 14 %) et 924 kg en contre saison (covariance de 22 %), ces chiffres concordant avec la littérature (UDPR, 2003) : ce qui est nettement en dessous de la moyenne nationale (2,5 tonnes/ha). Les très fortes pluviométries, le contrôle souvent aléatoire de l'eau (excès ou manque d'eau récurrents), l'ensoleillement limité et surtout la très faible fertilité des sols dessaturés, ajoutés au manque de fertilisation organique (relativement peu de zébus dans la zone) expliquent de tels rendements.

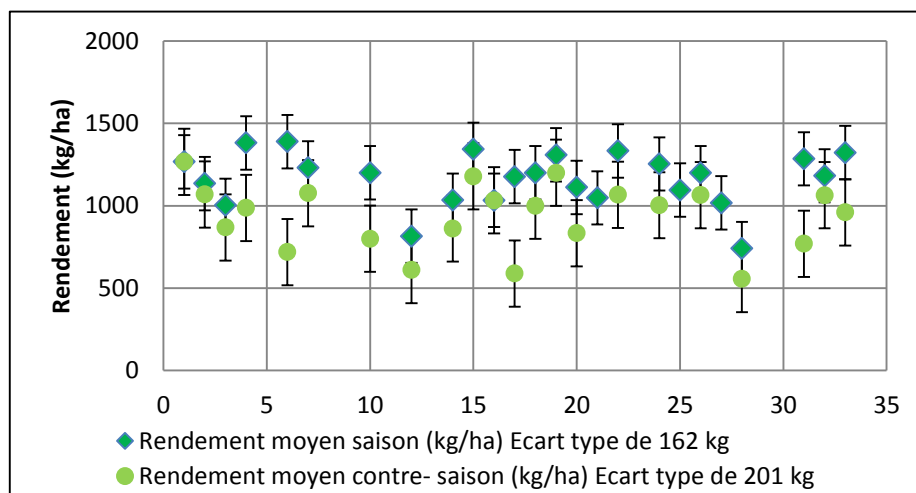


Figure 5: Rendements des rizières mesurées

La productivité moyenne du travail est de 14,76 kg/h.j, avec une covariance de 56 % et la valorisation de la journée de travail (VJT) est en moyenne de 3 820 Ar/h.j avec une covariance de 60 % (en saison pour une rizière irriguée). On constate que la VJT est très proche du coût d'opportunité (équivalent localement à la rémunération à la journée pour le travail d'un salarié temporaire en agriculture): la riziculture irriguée est donc globalement peu productive. Elle est maintenue parce qu'elle constitue le moyen direct d'assurer la sécurité alimentaire. Les producteurs locaux auraient plutôt intérêt à privilégier les cultures intéressantes économiquement et à acheter leur riz, ce qui reste une hypothèse probable pour le futur.

Il arrive que certains agriculteurs vendent une partie du riz produit, soit pour des raisons de trésorerie, soit pour payer la main-d'œuvre salariée au moment de la récolte, ce qui les oblige à en racheter plus tard (21 % des agriculteurs), soit parce qu'ils produisent plus de riz qu'ils n'en consomment (15 % des agriculteurs seulement). Les agriculteurs qui vendent le riz par nécessité le vendent au moment de la récolte, c'est-à-dire lorsque la demande est faible et les prix les plus bas. Ils le vendent alors à 450 Ar/kg bords champ en moyenne (prix 2013). Ceux qui peuvent attendre la fin des périodes de soudure pour vendre, c'est-à-dire avril, mai ou octobre en obtiennent un meilleur prix, entre 600 et 800 Ar/kg.

Introduction de la pisciculture dans les bas-fonds

Grâce à l'intervention d'une ONG, quelques ménages du Fokontany d'Ambodivohitra ont développé l'élevage de tilapias en bassins artificiels. Un bassin de 30 m² coûte 60 000 Ar à mettre en place et produit 3 kg de poissons tous les quatre mois soit 9 kg par an à 6 000 Ar/kg. Les charges s'élevant à 16 000 Ar/an. Trente bassins ont été construits dans ce Fokontany et ont permis de diversifier l'alimentation des ménages et de leur assurer un revenu non négligeable. Mais ces bassins nécessitent une disponibilité foncière en zone irrigable et entrent donc en compétition avec la production de riz, ce qui explique que seul 9 % des agriculteurs pratiquent cet élevage qui est pourtant économiquement très intéressant.

1.2.3 Les collines ou « tanety », zone agroécologique de la production de girofle

Quelques cultures de riz pluvial sur les collines

Le manque de bas-fonds disponibles pousse une majorité d'agriculteurs (56% des agriculteurs enquêtés) à mettre en place des rizières en terrasse pour assurer au maximum l'autoconsommation en riz. Les outils de nivellement étant très rudimentaires, ce travail est très fastidieux avec assez peu de résultats, ce qui limite son intérêt (d'autant que la gestion de l'eau y est encore plus difficile).

Cette culture se situe soit en tête de rotation sur des parcelles dédiées aux cultures vivrières (riz, manioc, ananas, patates douces), soit le plus souvent sur des parcelles co-plantées d'arbres (girofliers ou autre) également en tête de rotation. Les rotations pratiquées ne sont pas clairement définies, elles sont assez opportunistes et dépendent des terres disponibles et des rendements obtenus. La rotation la plus courante semble être un à deux ans de riz suivies de un à deux ans d'un mélange de patates douces, ananas et canne à sucre puis de quatre à cinq ans de manioc.

Quel que soit le système dans lequel cette culture s'insère, ses caractéristiques (itinéraire technique, productivité) restent les mêmes, les agriculteurs ne font pas de distinction entre ces différents systèmes pour la production du riz pluvial. Cette culture est plus exigeante en travail que les autres cultures annuelles locales. La surface cultivée moyenne par exploitation est 0,28 ha. Le travail y est essentiellement familial et plus extensif :

Tableau 2: Répartition de la main-d'œuvre familiale et salariée sur 1 ha de riz pluvial

	Travail MOF	Travail MOS
Préparation du sol	19	15
Semis	18	12
Sarclage 1	21	18
Sarclage 2	16	13
Sarclage 3	13	13
Récolte	16	15
TOTAL	82	45
TOTAL/ha	127	

Les parcelles de riz pluvial mesurées ont des rendements moyens de 712 kg (covariance de 15 %) :

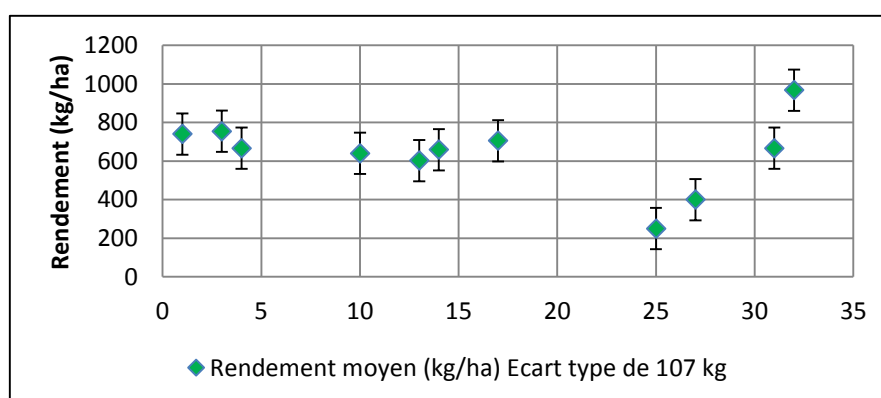


Figure 6: Rendements des parcelles de riz pluvial mesurées

La productivité moyenne du travail est de 9,23 kg/h.j, avec une covariance de 94 % et la valorisation de la journée de travail est en moyenne de 2 090 Ar/h.j avec une covariance de 114 %.

La culture du riz pluvial est moins productive que celle du riz irrigué et n'est qu'une culture complémentaire de la production des rizières irriguées ou inondées. Ce riz n'est jamais vendu et ne sert qu'à compléter la production totale de riz pour la sécurité alimentaire des ménages. Economiquement parlant, le riz pluvial n'est pas intéressant même s'il contribue traditionnellement de façon importante à la sécurité alimentaire.

Le giroflier, la culture dominante sur les collines

Les girofliers sont cultivés dans trois types de système de culture différents (*Danthu et al., 2014*) :

- Les monocultures : parcelles où l'on trouve une grande densité de girofliers par hectare et assez peu d'espèces associées (moins de 2) en faibles quantités.
- Les systèmes agroforestiers ou SAF : ces systèmes peuvent présenter une densité aussi élevée de girofliers par hectare que les monocultures lorsqu'ils sont relativement récents, puis avec le passage des cyclones et la mortalité des jeunes plants, cette densité tend à baisser. La grande différence avec les monocultures réside dans les espèces ligneuses associées, elles sont plus diversifiées (quatre espèces différentes au moins) et elles sont beaucoup plus nombreuses sur la parcelle. L'ombrage induit ne permet pas d'y insérer des cultures annuelles.
- Les parcs arborés : parcelles où l'on trouve une diversité d'espèces ligneuses plus ou moins grande, toujours dominées par la présence de girofliers, mais présentant également une strate herbacée cultivée (riz pluvial, manioc, ananas...). Certains de ces parcs peuvent être issus d'anciennes monocultures ou d'anciens SAF présentant de nombreuses clairières dues aux arbres manquants.

Tableau 3: Synthèse des types de système cultivé à base de giroflier (Source: Lobiatti M., 2013)

Types de système	Sous-types de système	Caractéristiques des espèces associées		Caractéristiques des girofliers
		Espèces herbacées cultivées	Nombre moyen de pérennes cultivés	Nombre moyen de pieds de girofliers
Monoculture	-	Non	53 pieds/ha	239 pieds/ha
Parc	Parc cultivé	Oui	122 pieds/ha	180 pieds/ha
	Parc pâturé	Non	122 pieds/ha	180 pieds/ha
SAF	-	Non	227 pieds/ha	195 pieds/ha

Du fait de la faible disponibilité des terres pour l'agriculture pluviale, les parcs supplantent de plus en plus les deux autres systèmes (sur toutes les giroflières annoncées par les agriculteurs dans l'échantillon il y a à dire d'acteur 64 parcs contre 30 SAF et 24 monocultures), car ils permettent sur un même espace de cultiver à la fois des espèces ligneuses et des cultures vivrières. Les girofliers demandent très peu d'entretien ce qui explique que l'on peut retrouver des parcelles en monocultures sur les parcelles les plus éloignées du centre d'exploitation. Les SAF eux sont le plus souvent assez proches des centres d'exploitation car ils fournissent les fruits et le bois de chauffage consommés au quotidien par les ménages ainsi que d'autres produits de rente (*Lobiatti, 2013*).

Ces trois systèmes apportent donc des services différents aux agriculteurs : production de clous et d'huile essentielle de girofle, diversification des espèces cultivées destinées à la vente et/ou à l'autoconsommation, avec différents niveaux d'intensification d'usage de la terre selon les pratiques et les besoins. Chaque agriculteur en fonction de ses stratégies de production et de son capital foncier développe plus ou moins chaque type de système.

La culture du giroflier est apparue il y a plus d'un siècle dans le district de Fénérive-Est, mais s'est développée de façon inégale en fonction des Fokontany. La répartition des arbres en fonction de leur âge (données basées sur les dires d'acteurs) donne une image intéressante de l'évolution de cette culture au cours du temps :

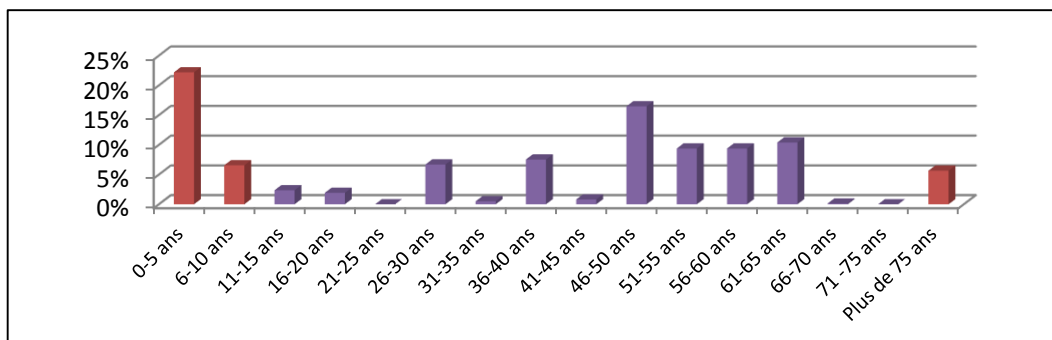


Figure 7: Répartition des girofliers des agriculteurs enquêtés en fonction de leur âge dans le Fokontany d'Ambodivohitra

Ce graphique montre que la plantation des girofliers n'a pas été constante au cours du temps. Il reste en effet quelques arbres issus de la première vague de plantation à Madagascar (années 1920) et qui ont aujourd'hui plus de 75 ans (6 % des arbres annoncés). Ces arbres, en rouge sur le graphique ne sont plus productifs. Ils n'ont pas été arrachés car les agriculteurs de cette région n'ont pas une logique de planteurs, cette culture étant assez récente dans leur histoire. Les arbres ne sont coupés qu'une fois morts. Tant qu'ils ne sont pas morts, ils continuent à être exploités pour la production d'huile essentielle. Certains agriculteurs expliquent qu'ils ne peuvent actuellement plus replanter par manque d'espace sur leurs parcelles, la suppression des arbres qui ne sont plus productifs permettrait d'augmenter les surfaces disponibles pour de nouvelles plantations.

On observe une quasi absence de plantations dans les années 1940-1949 qui correspondent aux arbres qui ont aujourd'hui entre 65 et 75 ans environ (seconde guerre mondiale et troubles politiques de 1947). Les arbres issus de la première grande vague de plantation dans les années 1920, 1930 ont presque tous disparu. Les arbres actuels proviennent en majorité (44% des arbres annoncés), de la seconde grande vague de plantation entre 1950 et 1970 (Danthu, 2014). Ces arbres constituent l'essentiel des arbres en production.

A partir des années 1975-1980, la plantation devient plus anecdotique, la majorité des arbres étant dans leur plein potentiel productif (contrairement aux chiffres officiels de la période socialiste qui ne sont pas réalistes). Seuls 17 % des arbres annoncés ont été plantés pendant cette période. Cet essoufflement de la plantation peut s'expliquer par la concurrence de l'Indonésie qui se développe à cette période et fait baisser la demande et donc les prix (Danthu, 2014).

La plantation devient quasi nulle entre les années 1990 et 2000.

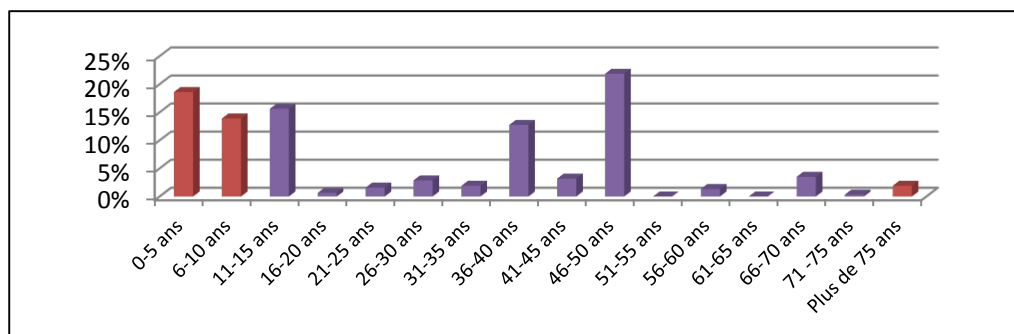
A partir des années 2000, on constate une nouvelle vague de replantation qui a été encouragée entre les années 2009 et 2013 par le Programme de Promotion des Revenus Ruraux (P.P.R.R) qui a fourni un certain nombre de plants gratuitement. En effet, 31 % des plants annoncés ont moins de 15 ans, dont 19 %, en rouge sur le graphique, ne sont pas encore productifs. Ces replantations arrivent en réponse aux pertes dues aux effets conjugués du vieillissement des arbres, de l'Andretra et surtout des cyclones (1986, 1991, 2006, 2008).

Si l'absence de plantation de girofliers constatée entre les années 1990 et 2000 s'était prolongée, la pérennité de la production de clous aurait été mise en danger. Mais il semble que depuis les années 2000 cette replantation soit devenue suffisante pour maintenir la production puisqu'un arbre sur trois à

moins de 15 ans. Néanmoins, une récente étude (Maillot E., communication personnelle⁷) montre que 40 % des jeunes plants ne parviennent pas à maturité. On peut donc considérer que sur les 1134 girofliers nouvellement plantés mais non encore productifs (dans l'échantillon complet), seuls 680 arriveront à maturité. Ils ne représenteraient plus alors que 19 % des arbres annoncés, soit un arbre sur cinq. Le giroflier ayant une période productive de 60 à 70 ans, il suffit qu'un sixième du capital soit renouvelé tous les dix ans pour effectivement maintenir la production. On peut donc considérer que cette nouvelle vague de plantation apparaît suffisante pour le maintien de la production dans les années à venir si les arbres actuels ne disparaissent pas.

Cette analyse est basée sur le dire d'acteurs, or, d'après les observations effectuées sur le bord des pistes, cette replantation n'est pas visible. Dans ces conditions, soit le dire d'acteurs surestime la replantation, soit elle n'est pas visible sur les parcelles bordant les pistes. Une enquête ultérieure à la parcelle est donc nécessaire pour confirmer cette analyse sur la replantation.

La répartition des girofliers en fonction de leur âge à Mahavanona donne à peu de choses près les mêmes informations qu'à Ambodivohitra. Si ce n'est que la seconde phase de plantation à Mahavanona semble avoir été beaucoup plus récente qu'à Ambodivohitra et se concentre dans les années 1950. Et la phase actuelle de plantation est proportionnellement plus importante, 49 % des arbres annoncés ont moins de 15 ans à Mahavanona. On a donc un développement du giroflier qui semble plus récent à Mahavanona.



L'image de l'évolution de la culture du giroflier que donne leur répartition en fonction de l'âge peut
Figure 8: Répartition des girofliers des agriculteurs enquêtés en fonction de leur âge dans le Fokontany de Mahavanona

néanmoins être faussée par deux biais principaux : d'une part les ravages provoqués par l'andretra et d'autre part ceux provoqués par les cyclones.

L'andretra, si elle n'est pas correctement contrôlée, peut effectivement tuer une part importante des pieds de girofliers. Mais la mortalité des girofliers ayant pour cause l'andretra est finalement très limitée car la plupart des agriculteurs luttent efficacement contre ce nuisible et seuls 21 arbres ont été déclarés morts par cette cause sur l'ensemble de la population enquêtée. Les agriculteurs de Mahavanona semblent moins bien connaître les modalités de lutte contre l'andretra et laissent souvent les branches aux pieds des arbres sans les brûler après avoir tué l'andretra.

Les cyclones en revanche sont bien plus redoutables. Mais il semblerait que ces derniers touchent beaucoup plus durement les plantations d'Ambodivohitra avec plus de 1 000 pieds arrachés (25 % des pieds de girofliers de l'échantillon de ce Fokontany) depuis Honorine en 1986 pour les agriculteurs enquêtés, contre seulement 300 pour Mahavanona (19 % des pieds de girofliers de l'échantillon de ce Fokontany). Les pieds situés en haut de collines seraient les plus sensibles au passage d'un cyclone,

⁷ Maillot E., étude 2014, SupAgro Montpellier, Institut des Régions Chaudes, publication à paraître.

or comme Ambodivohitra est dans une zone où il y a plus de collines qu'à Mahavanona, cela pourrait expliquer cette différence.

Quatre cyclones ont touché les Fokontany enquêtés depuis trente ans : Honorine en 1986, Bonita en 1991, Gafilo en 2006 et Yvan en 2008.

Le cyclone qui a fait le plus de dégâts sur les deux Fokontany est Honorine en 1986. Mais contrairement aux autres, Yvan en 2008 a touché plus durement Mahavanona. Il est impossible de savoir quelles tranches d'âges de girofliers ces cyclones ont déracinés et si cela fausse en partie les observations précédentes. De même, il est impossible d'estimer l'ampleur des dégâts que de futurs cyclones pourraient infliger aux plantations.

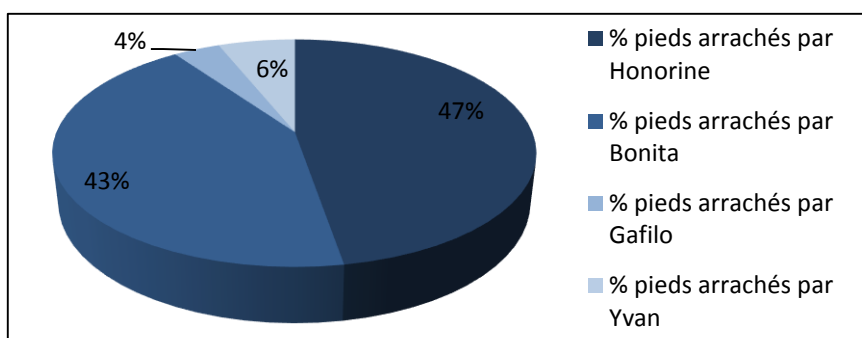


Figure 10: Pourcentage des pieds arrachés par les différents cyclones, parmi les 25 % d'arbres qui ont été arrachés depuis 1986 à Ambodivohitra

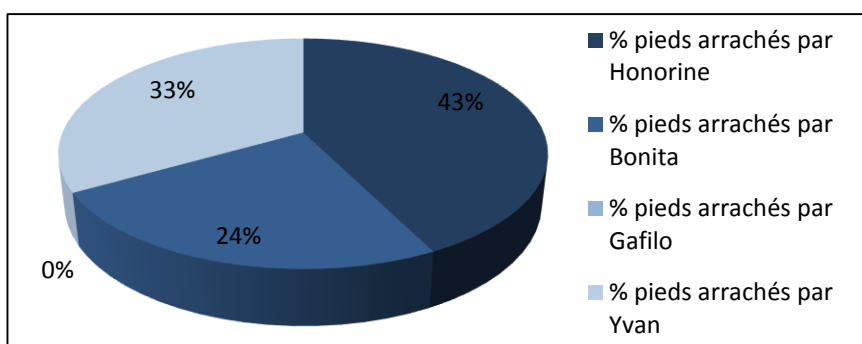


Figure 9: Pourcentage des pieds arrachés par les différents cyclones, parmi les 19 % d'arbres qui ont été arrachés depuis 1986 à Mahavanona

La gestion des girofliers en termes de travail est extrêmement variable d'un agriculteur à l'autre. En général, les jeunes agriculteurs ou les agriculteurs ayant le moins d'arbres exécutent les travaux avec très peu de main-d'œuvre salariée. Au contraire, plus les agriculteurs sont âgés ou plus ils possèdent d'arbres, plus ils font appel à la main-d'œuvre salariée. Cette variabilité dans la gestion des girofliers semble donc dépendre de la structure de l'exploitation et non du type de système (monoculture, parc, SAF) dans lequel ils s'insèrent. Les travaux qui demandent le plus de main-d'œuvre sont le sarclage, la récolte des clous, la taille des branchettes et la distillation des feuilles.

La gestion des girofliers semble être plus dépendante de choix stratégiques entre les productions d'huile essentielle et de clous, que de leur situation dans un système productif donné. En effet, tous les arbres d'un agriculteur sont gérés de la même façon (à dire d'acteur), mais chaque agriculteur trouve un équilibre entre les deux productions sachant que la production d'huile essentielle ne varie pas d'une année sur l'autre. Sur 34 agriculteurs, seul un agriculteur fait varier la quantité d'huile produite d'une

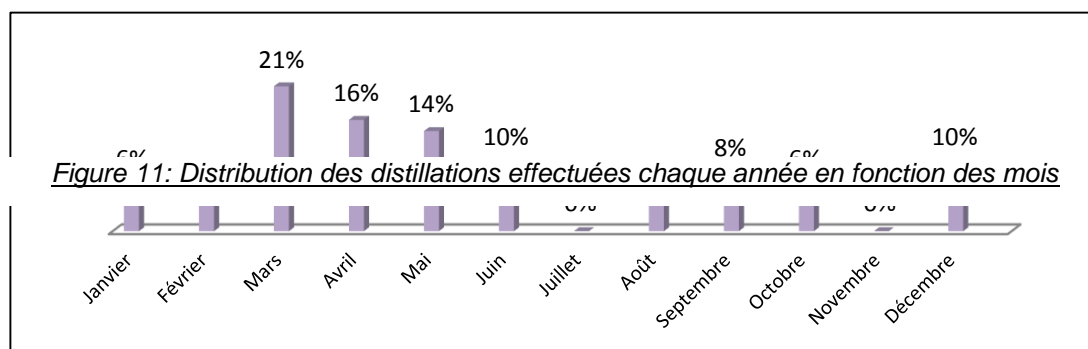
année sur l'autre (il a dû faire face à des difficultés financières), et 3 agriculteurs produisent de plus en plus au fur et à mesure que leurs girofliers grandissent.

La production d'essence est clairement adaptée aux besoins des agriculteurs : c'est donc une variable d'ajustement du revenu du ménage alors que la production de clous, irrégulière, est elle majoritairement « subie » et ne permet pas une gestion annuelle et équilibrée des revenus. Seuls les plus gros producteurs de clous ne subissent pas la fluctuation de la production et peuvent se permettre de donner une partie de leur récolte à leurs enfants les bonnes années (7 agriculteurs sur 34).

Ainsi, les distillations s'échelonnent tout le long de l'année, mais sont plus nombreuses en mars, avril et mai où les agriculteurs déclarent distiller pour pouvoir payer la main-d'œuvre salariée temporaire nécessaire à la récolte du riz, et en décembre où les agriculteurs déclarent distiller pour avoir de l'argent pour fêter la nouvelle année. Les autres distillations sont faites pour payer l'écolage des enfants ou les dépenses quotidiennes :

Les agriculteurs coupent en moyenne 7 kg de branchettes par arbre et il faut 62 kg de branchettes pour produire 1 L d'huile essentielle (Simanjuntak R., 2014⁸). Les agriculteurs disent couper tous leurs arbres à chaque taille et on peut voir une grande différence entre ceux qui taillent plus que cette moyenne et ceux qui taillent moins.

Les résultats d'enquête montrent que la taille des girofliers a deux conséquences sur la production de clous :



- La première est une diminution du nombre de clous formés et récoltés, déjà constatée depuis longtemps par les agronomes (Maistre, 1955). Cette diminution est en moyenne de la moitié de la quantité récoltée (cf. tableau 4).
- La seconde, qui n'avait pas encore été constatée est une plus grande régularité dans cette production, en effet, une taille importante implique de petites productions, mais plus régulières, avec en général une alternance de bonne, moyenne et mauvaise années. En d'autres termes, la taille diminue l'écart de production d'une année sur l'autre.

Par contre, une taille réduite des arbres amène des rendements extrêmement élevés, mais une année sur trois seulement, les deux autres années étant très mauvaises. 89 % des agriculteurs enquêtés qui possèdent des arbres productifs suivent ce schéma. Pour expliquer les 11 % pour lesquels la corrélation n'est pas vérifiée, l'hypothèse la plus forte serait une erreur dans le nombre d'arbres annoncés (approximation ou parcelle oubliée). Le tableau 4 donne les moyennes de production d'huile et de clous des années 2012 à 2014, en fonction de la stratégie adoptée.

Tableau 4: Caractéristiques des deux modes de gestion des girofliers

	2012	2013	2014
Qualification de l'année pour les petits producteurs d'huile	Très mauvaise production	Très mauvaise production	Excellente production

⁸ Simanjuntak R., étude 2014, SupAgro Montpellier, mémoire à paraître.

Production de clous secs en kg pour 100 arbres (moyenne des petits producteurs d'huile)	8 kg	13 kg	134 kg	Somme sur trois ans : 155 kg
Qualification de l'année pour les grands producteurs d'huile	Mauvaise production	Production moyenne	Bonne production	
Production de clous secs en kg pour 100 arbres (moyenne des grands producteurs d'huile)	7 kg	25 kg	44 kg	Somme sur trois ans : 76 kg

Pour les années 2012 à 2014, on a ainsi plutôt une alternance sur trois ans avec 2012, une année plutôt mauvaise, 2013, une année moyenne et 2014 une bonne année. Ce schéma n'est pas tout à fait exact car toutes les parcelles ne sont pas forcément synchronisées de la même manière. En effet, certaines parcelles ont eu une très bonne année en 2012 et n'auront pas une bonne production cette année (cf. figure 12). Cette alternance n'est vraie que pour 75 % des agriculteurs enquêtés. On peut penser que l'alternance de la production des clous est aussi localement synchronisée par d'autres facteurs extérieurs, à savoir les conditions climatiques spécifiques et le passage de cyclones, ceci reste une hypothèse.

Ainsi on remarque que les 25 % d'agriculteurs qui présentent une alternance différente n'ont pas été touchés par le cyclone Yvan. L'impact particulier des cyclones reste une hypothèse que cette étude n'est pas en mesure de valider ou d'infirmer.

Dans tous les cas, les rendements des girofliers restent très fluctuants d'une année sur l'autre comme le montre la figure 12.

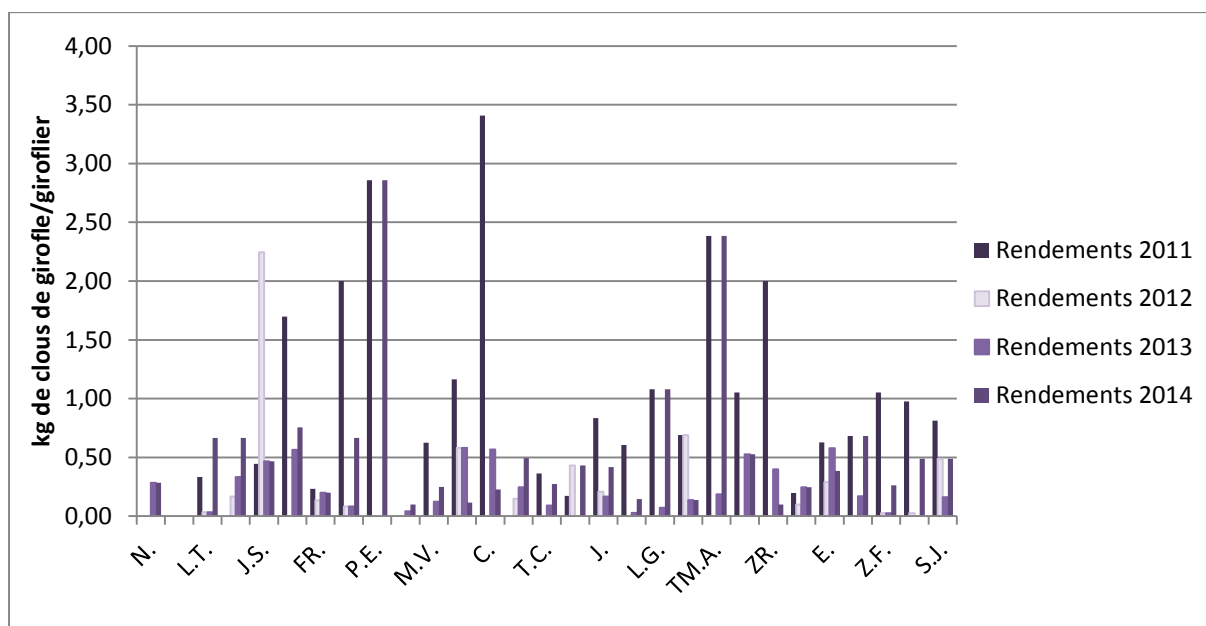


Figure 12: Rendement de la production de clous sur les années 2011 à 2014

La marge brute par kg de clous récoltés et séchés est de 19 050 Ar en moyenne avec une covariance de 29 % et de 16 790 Ar par litre d'huile essentielle produite avec une covariance de 43%. La valorisation de la journée de travail pour ces deux produits est extrêmement variable et dépend de la quantité de main-d'œuvre salariée utilisée. Elle est en moyenne plutôt meilleure pour le clou en bonne ou moyenne

année et meilleure pour l'essence en mauvaise année de production de clous. En termes économiques, les deux productions se complètent.

En plus de ces deux produits, les parcs et les SAF fournissent d'autres productions : cultures de rente (vanille, litchi), cultures vivrières (fruits, manioc ou riz), bois de construction ou bois énergie. L'analyse comparée de ces différents systèmes productifs à base de girofliers (monoculture, parcs et SAF) est difficile à faire sur la base des dire d'acteurs, car beaucoup de données sont imprécises voire inconnues (production de manioc, d'igname, d'ananas, de fruits), et les données ne sont souvent connues qu'à l'échelle de l'exploitation (production de clous ou d'huile essentielle), mais non à l'échelle de la parcelle. En effet, les productions sont regroupées et non comptabilisées par parcelle ce qui rend l'analyse à la parcelle impossible sans suivi régulier. Une étude à la parcelle permettrait de faire le lien entre les connaissances à l'échelle de l'exploitation et les typologies des différents systèmes girofliers⁹.

Les cultures de rente associées aux girofliers

Parmi les autres cultures de rente que l'on peut trouver dans les parcs et les SAF, la seconde culture la plus importante en termes de revenus après le girofle est le litchi pour 62 % des agriculteurs. Un arbre peut fournir jusqu'à 50 kg de fruits qui sont vendus entre 300 et 1 000 Ar/kg. Les fruits les plus précoces sont payés plus chers et le coût du transport fait baisser les prix pour Ambodivohitra.

A Ambodivohitra, cette culture est clairement secondaire, seuls quelques agriculteurs ont plus de 10 pieds. Le nombre de pieds est limité du fait de l'enclavement qui rend l'acheminement du produit difficile. Les litchis sont beaucoup plus nombreux à Mahavanona, mais ils sont aussi plus vieux et donc produisent moins. En définitive, les volumes produits sont à peu près équivalents par agriculteur entre les deux Fokontany. Mais le nombre d'agriculteurs se tournant vers cette culture est plus important à Mahavanona. Elle utilise principalement une main-d'œuvre familiale, mais la récolte des litchis étant en novembre, en même temps que les premiers clous de girofle et le riz, les agriculteurs ont fréquemment recours à la main-d'œuvre salariée pour cette opération.

26 % des agriculteurs produisent aussi de la vanille, qui a un développement relativement récent dans cette zone. A l'origine cultivée plus au Nord, dans la région de SAVA, elle permet une bonne diversification de la production. Elle est payée entre 4 000 et 5 000 Ar/kg vert (pour les années 2012 à 2014), mais les volumes produits ne sont pas très importants. Le prix de la vanille est extrêmement volatil sur le marché international, il était relativement déprécié depuis quelques années mais on observe une forte hausse depuis 2013 qui pourrait avoir une influence dans les choix des agriculteurs.

Le poivre est peu développé du fait du prix peu intéressant (le seul agriculteur rencontré en produisant le vend 1 000 Ar/kg). Mais cette culture est localement connue et pourrait s'étendre si les prix venaient à augmenter.

Le café est une culture résiduelle dans cette région où il dominait au XIX^e siècle. La plupart des agriculteurs en produisent pour la consommation du ménage ou pour le marché local (6 % des agriculteurs de l'échantillon). Le café est vendu à 3 ou 4 000 Ar/kg.

Les autres cultures vivrières cultivées sur les collines

La culture principale après le riz est le manioc. Tous les agriculteurs en produisent pour la consommation du ménage. Il se consomme de juin à janvier. Sachant que le manioc est consommé le

⁹ Cette analyse est actuellement en cours au sein du programme ASF4Food et suite à ces travaux.

matin deux à trois fois par semaine, et une pièce pouvant aller de 400 à 800 g, on peut évaluer la consommation à 120 kg de tubercule frais par an par adulte.

Les autres cultures autoconsommées sont le fruit de l'arbre à pain, de février à mai, les bananes de juin à janvier, parfois un peu d'igname entre juin et janvier et de façon anecdotique de la patate douce. Les consommations n'étant pas régulières et le travail sur ces cultures extensives assez restreint, il est difficile d'évaluer les quantités produites et le travail investi.

A cela s'ajoute quelques petites cultures de légumes et de fruits tels que les haricots, les choux, le corossol, le ramboutan, qui sont autoconsommées et parfois vendues pour des petits volumes sur les marchés locaux.

Les collines sont aussi un espace pour l'élevage bovin

La moitié des agriculteurs possède un cheptel bovin allant de 1 à 10 zébus. Le premier rôle de ce cheptel est l'épargne sur pied rapidement mobilisable. Les agriculteurs capitalisent les bonnes années en achetant des zébus et décapitalisent les années où ils sont en difficulté.

Les zébus sont laissés en pâturage libre sur les parcs sans strate herbacée cultivée, ils sont donc majoritairement présents sur les collines, ce qui peut causer des conflits lorsqu'ils entrent sur une parcelle cultivée en riz pluvial par exemple. Mais cet élevage est à la frontière entre les deux espaces agroécologiques que sont les bas-fonds et les collines.

En effet, le second rôle des zébus est de faciliter la préparation de la terre pour les rizières, par piétinement. En deux jours, quatre zébus permettent de préparer 1 ha de rizière et d'économiser du travail manuel. Dans quelques cas, ils participent au renouvellement de la fertilité des sols, les agriculteurs les font pâturer sur des parcelles en pente et récupèrent les bouses pour faire du fumier.

C'est donc un élevage extensif sur des zones de pâturage. Les zébus sont soit surveillés par un jeune gardien qui est alors nourri, logé et rémunéré (avec un jeune zébu tous les deux ans), soit par un membre du ménage. Ils sont éventuellement consommés pour les cérémonies (retournement des morts) où vendus pour compenser un manque de trésorerie. Un zébu adulte est vendu entre 700 000 et 800 000 Ar. Les jeunes valent entre 300 000 et 350 000 Ar.

On observe un changement de stratégies entre jeunes et anciennes générations. Pour les agriculteurs de plus de 40 ans, le foncier coûtait très cher si non hérité et nécessitait une forte capitalisation. Le premier investissement des ménages était alors en général un zébu, et lorsqu'ils avaient capitalisé suffisamment, la vente des zébus leur permettait d'acheter une parcelle. Aujourd'hui le premier investissement des jeunes agriculteurs est directement une parcelle alors que les zébus coûtent beaucoup plus chers qu'avant. Les jeunes ménages ne capitalisent en zébus que beaucoup plus tard.

1.2.4 Les zones habitées, entre élevage et activités extra-agricoles

Les zones habitées ne sont que très peu dédiées à l'agriculture, on y réalise essentiellement les activités de stockage, de séchage et de tri des différentes productions et quelques productions vivrières dans les jardins de case, mais c'est une zone très importante à considérer lorsque l'on s'intéresse à l'ensemble des activités économiques d'un ménage car on y trouve quelques activités d'élevage ainsi que toutes les activités extra-agricoles.

Un élevage avicole très répandu pour l'autoconsommation

Tous les agriculteurs possèdent des poules mais seuls 14 % en vendent un peu. Ces élevages sont surtout destinés à l'autoconsommation. Parfois une portion du riz paddy leur est réservée : 0,2 kg de riz paddy par jour permet de nourrir 10 poules.

Elevage porcin pour améliorer la trésorerie

Quelques ménages (6 % des agriculteurs) réalisent des ateliers d'engraissement porcin qui leur permettent de vendre un porc tous les six mois. Mais la marge de ces ateliers est très faible, elle ne sert en fait qu'à capitaliser de petites sommes d'argent pour les rendre disponibles aux périodes où elles sont nécessaires : en juin pour payer la main-d'œuvre salariée du riz et en décembre pour payer celle des clous de girofle et avoir un peu d'argent pour les fêtes.

Les activités extra-agricoles

La majorité des agriculteurs complètent leurs revenus agricoles par d'autres activités qui ne dépendent pas de l'exploitation, se sont les activités extra-agricoles ou off-farm. Elles concernent 74 % de la population enquêtée. Ces activités sont très diversifiées : maçonnerie, artisanat, commerce, gardiennage d'alambics, main-d'œuvre salariée... Ces compléments d'activité peuvent être absents de la stratégie d'un ménage comme elles peuvent constituer plus de 80 % du revenu total du ménage.

Synthèse

Les systèmes de cultures se répartissent en deux zones agroécologiques : les bas-fonds dominés par les rizières et les collines dominées par les cultures de girofliers. Un troisième espace, celui des zones habitées permet le développement d'activités complémentaires pour les ménages telles que l'élevage et les activités extra-agricoles.

Les données de production n'étant connues qu'à l'échelle de l'exploitation et non des systèmes de culture, on ne peut comparer que les cultures elles-mêmes et non les systèmes. Cette comparaison montre que la culture du riz est peu performante et ne doit pas être maintenue pour des raisons économiques mais plutôt de sécurité alimentaire, les cultures de rente dont le giroflier étant plus intéressantes en termes économiques.

Le giroflier fournit deux cultures complémentaires. Une production souple et stable d'une année sur l'autre ce qui lui permet d'être une bonne variable d'ajustement pour la trésorerie des ménages : l'huile essentielle, et une production fluctuant d'une année sur l'autre à forte valeur ajoutée. La gestion des girofliers arbitrant entre ces deux productions permet soit d'avoir un revenu plus stable d'une année sur l'autre, soit un revenu plus fluctuant mais en épargnant de la main d'œuvre.

1.3 COMBINAISON DES ACTIVITES ET CALENDRIERS DE TRAVAIL

Chaque agriculteur dispose d'une exploitation, sur laquelle, en fonction de ses besoins, des possibilités qu'offre chaque parcelle et de la disponibilité de la main-d'œuvre pour réaliser les différents itinéraires techniques (cf. calendrier de travail simplifié pour les différentes cultures en tableau 6), il développe, en proportions variables, les différents systèmes de culture présentés.

A titre d'exemple, voici la répartition des systèmes de culture d'un agriculteur de l'échantillon :

Tableau 5: Répartition des systèmes de culture pour l'exploitation d'un agriculteur enquêté

Nom de parcelle	Système de culture	Production	Surface (E : estimée à dire d'acteur, M : mesurée)
Ambanilaitra I	SAF	40 girofliers, 4 arbres à pain, 1 litchi, 4 manguiers, 2 eucalyptus, 1 cocotier	0,5 ha (E)
Ambanilaitra II	Monoculture	13 girofliers, 1 arbre à pain	0,05 ha (E)
Analamafabo	Riz pluvial	1 cycle de riz : 150 kg/an	0,19 ha (M)
Votraomby	Riz irrigué	1 cycle de riz : 160 kg/an	0,16 ha (M)

L'agriculteur qui possède ce système tient aussi une épicerie, possède trois zébus et une dizaine de poules, la combinaison de toutes ses activités donne le calendrier de travail suivant :

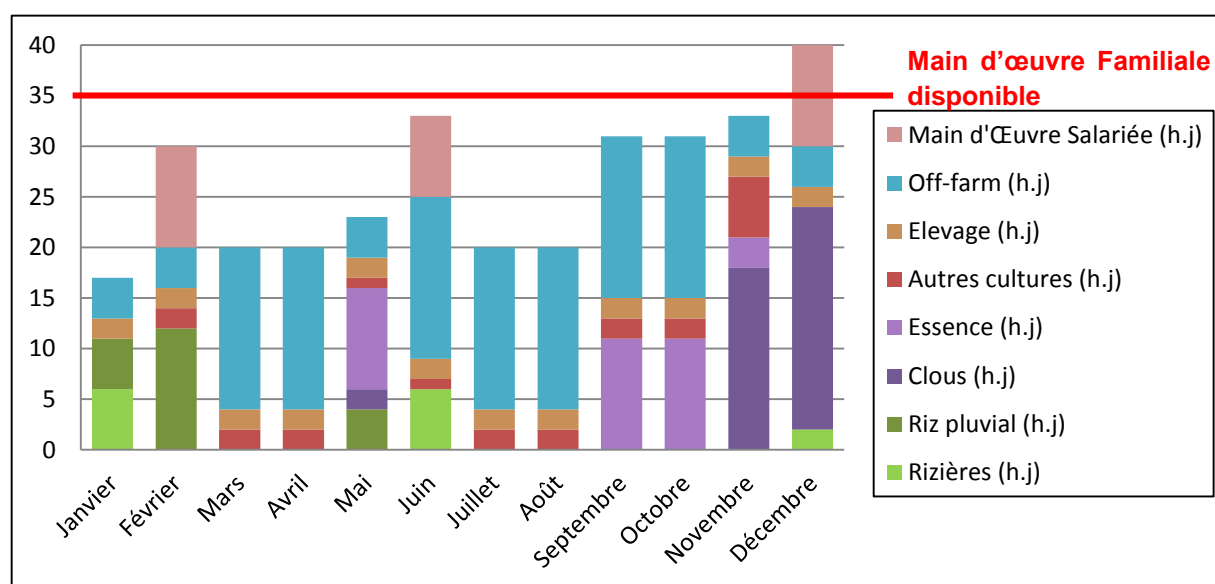


Figure 13: Calendrier de travail combinant les différentes activités pour un agriculteur enquêté

Synthèse

La combinaison des activités au sein d'un ménage dépend de son foncier, de la compétition en termes de travail entre les différentes activités et des stratégies des agriculteurs (entre autres, autosuffisance alimentaire directe par la production de riz ou indirecte par l'achat de riz et donc la vente de produits à haute valeur ajoutée).

Tableau 6: Calendrier de travail simplifié pour les cultures principales rencontrées dans le district de Fénérive-Est

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Riz irrigué Saison												
Riz irrigué contre-saison												
Riz pluvial												
Giroflier Clous												
Giroflier Huile												
Litchi												
Vanille												
Café												
Manioc												
Arbre à pain												
Bananier												
Igname												
Corossol												
Mangues												
Agrumes												

: Préparation du sol : Semis et pépinière : Plantation et repiquage : Sarclage, nettoyage et entretien : Récolte

: Cultures de la zone agroécologique de bas-fond

: Cultures de la zone agroécologique de collines

1.4 COMBINAISONS D'ACTIVITES ET CONSTRUCTION DES REVENUS

Les revenus des agriculteurs sont constitués des marges brutes des différentes activités agricoles et non agricoles. Pour une grande majorité d'agriculteurs, les marges brutes des produits des girofliers représentent une part importante de leur revenu. Mais d'autres activités comme l'off-farm ou la production de riz peuvent être très conséquentes comme le montre la figure suivante :

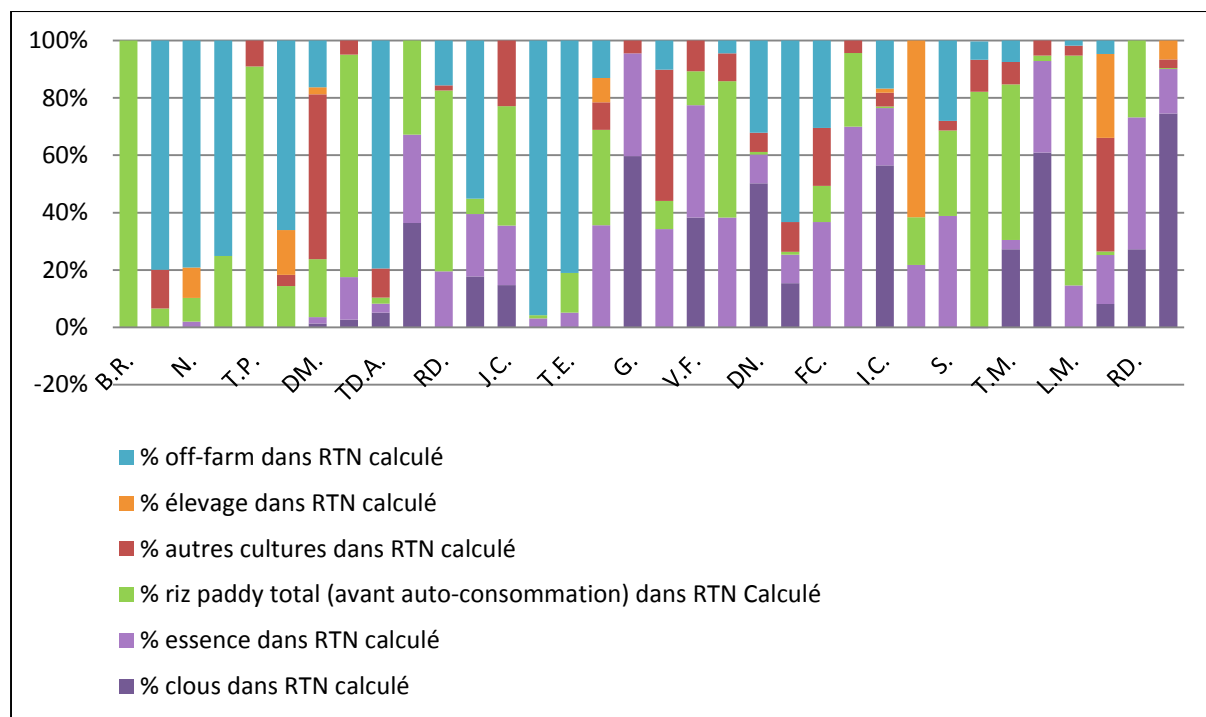


Figure 14: Origine des revenus des agriculteurs enquêtés pour 2012

Les moyennes de ces données par village mettent bien en relief les différences observées dans la partie 1.1.2. En effet, la commune d'Ambatoaranana est fortement dépendante des produits du giroflier comme le montre la figure 13 (légende ci-dessous), alors que la commune d'Ambodimanga II l'est moins et présente des revenus issus du riz plus importants. On observe aussi une importante variation de l'origine des revenus sur trois ans, liée au cycle de production des girofliers.

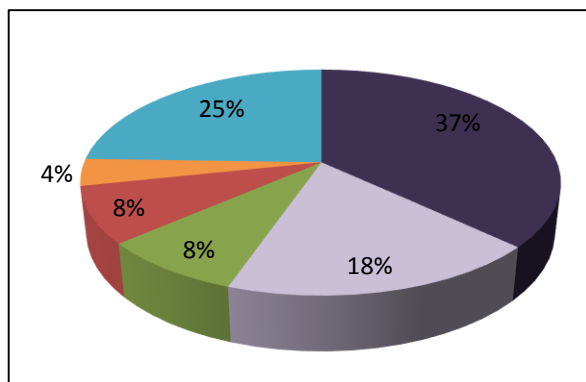
Synthèse

Les revenus dépendent de la combinaison des activités et apparaissent très diversifiés entre villages et dans les villages

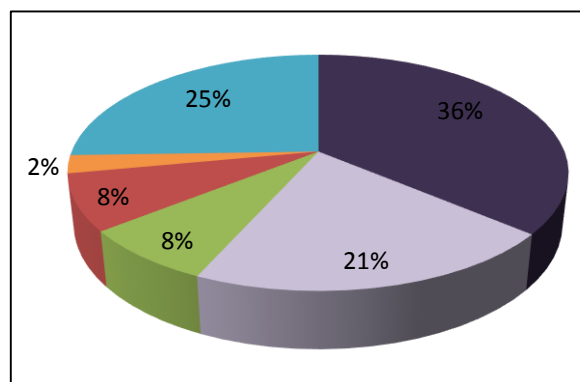
Les produits du giroflier sont une source de revenu très importante pour plus de la moitié des agriculteurs enquêtés.

Légende figure 15 ci-après :

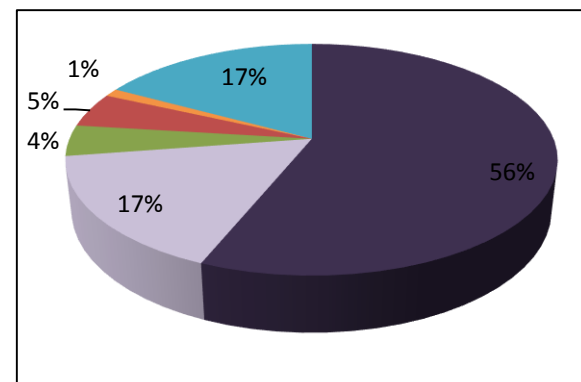
- | | |
|--|---|
| ■ : % des revenus des clous dans le RTN calculé | ■ : % des revenus de l'essence de girofle dans le RTN calculé |
| ■ : % des revenus du riz dans le RTN calculé | ■ : % des revenus des autres cultures dans le RTN calculé |
| ■ : % des revenus de l'élevage dans le RTN calculé | ■ : % des revenus de l'off-farm dans le RTN calculé |



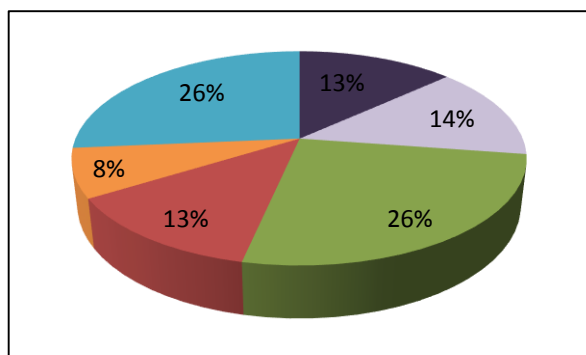
Ambatoaranana - 2012



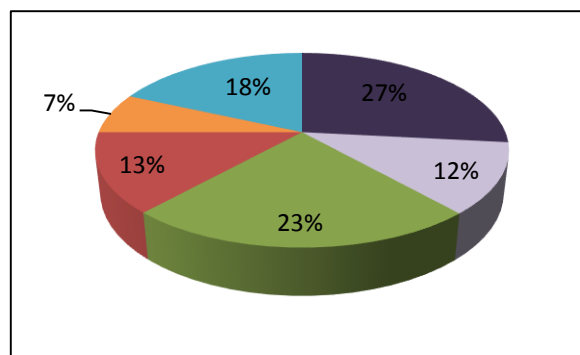
Ambatoaranana - 2013



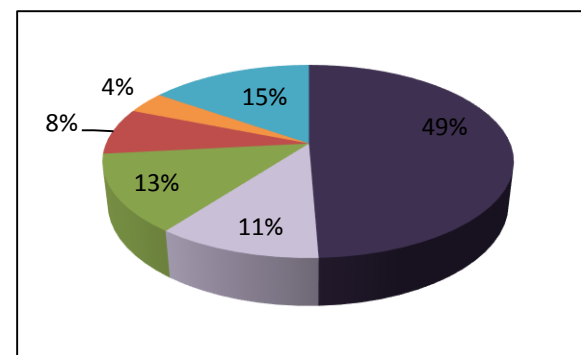
Ambatoaranana - 2014



Ambodimanga II - 2012



Ambodimanga II - 2013



Ambodimanga II - 2014

Figure 15: Origine des revenus des communes d'Ambatoaranana et Ambodimanga II sur les années 2012 à 2014

II. DIVERSITE DE STRATEGIES, DE STRUCTURES ET DE PERFORMANCES TECHNICO-ECONOMIQUES

2.1 DES STRATEGIES PAYSANNES ORIENTEES SUR LA GESTION DES GIROFLIERS

Afin d'assurer leur sécurité alimentaire les agriculteurs ont deux possibilités, soit l'assurer de façon directe en produisant leur riz, soit l'assurer de façon indirecte en l'achetant grâce aux revenus tirés des autres activités. Lorsque les agriculteurs disposent de suffisamment de rizières, ils favorisent toujours la première possibilité, mais lorsque cela n'est pas le cas, l'amélioration des revenus passe par les stratégies de gestion des girofliers, la source de revenu dominante, ainsi que par la gestion du solde de trésorerie sur trois ans. En effet, la production des girofliers étant cyclique sur trois ans, elle induit une gestion du solde sur le même laps de temps.

2.1.1 Gestion des girofliers, un arbitrage raisonné entre les deux productions

On a vu précédemment (cf. partie 1.2.2) qu'il existe deux modes contrastés de gestion des produits issus du giroflier. Le premier mode privilégie la production d'huile de girofle et le second la production de clous.

La production d'huile est constante d'une année sur l'autre à une exception près (agriculteur en difficulté financière obligé de produire plus d'huile en 2013). Mis à part cette exception, la seule raison qui fait varier le nombre de litres produits d'une année sur l'autre est l'arrivée à maturité de nouveaux plants. On a donc une production qui est raisonnée sur le nombre d'arbres disponibles qui est au maximum de 0,6 L par arbre :

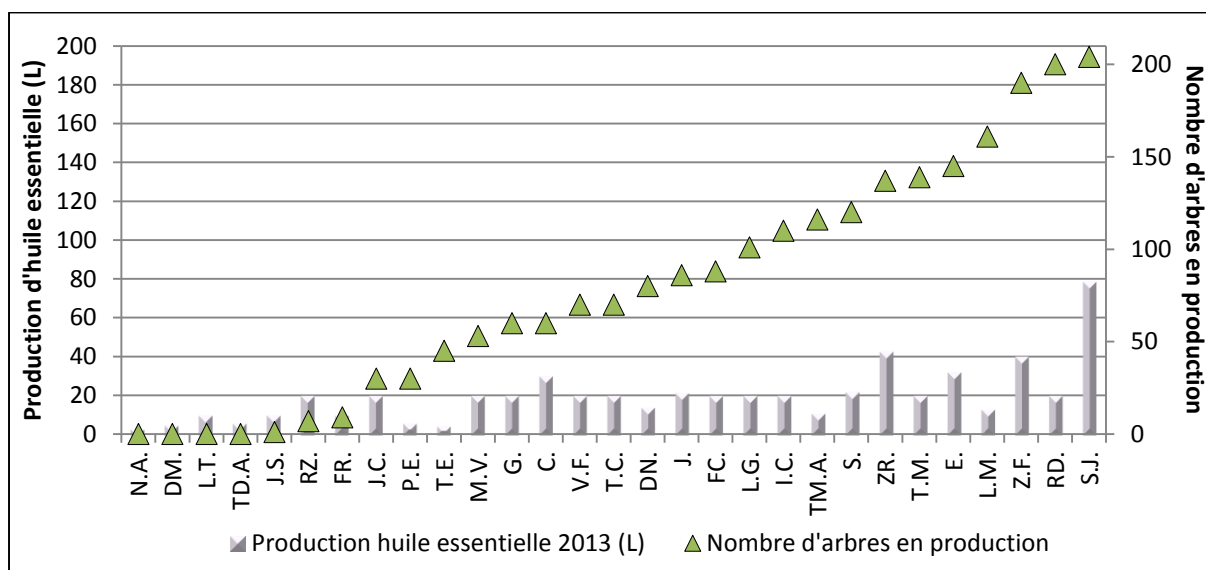


Figure 16: Production d'huile essentielle en 2013 et nombre d'arbres en production

La production de clous par contre fluctue énormément et ne dépend pas que du nombre d'arbres, mais aussi de leur phénologie, de leur âge, du climat, etc. Cette production n'est donc pas indexée au nombre d'arbres productifs :

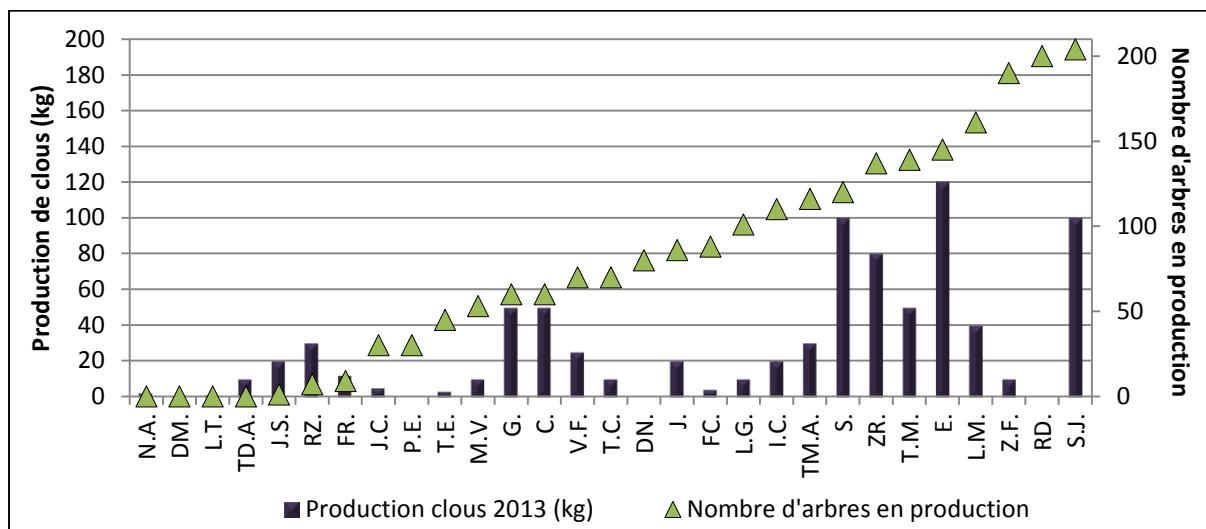


Figure 17: Production de clous en 2013 et nombre d'arbres en production

Les agriculteurs ont conscience que la collecte des feuilles pour la production d'huile a une influence sur la production de clous et ils annoncent tous essayer de limiter la production d'huile pour ne pas pénaliser celle de clous avec une gestion raisonnée. Néanmoins, ils n'ont pas une connaissance fine de cet impact et ont été surpris et intéressés par les chiffres obtenus par cette étude lors des séances de restitution. On observe en moyenne une production deux fois plus importante sur trois ans si on taille moins de 7 kg de branchettes par arbre productif. Les agriculteurs ne sont pas conscients d'un tel écart :

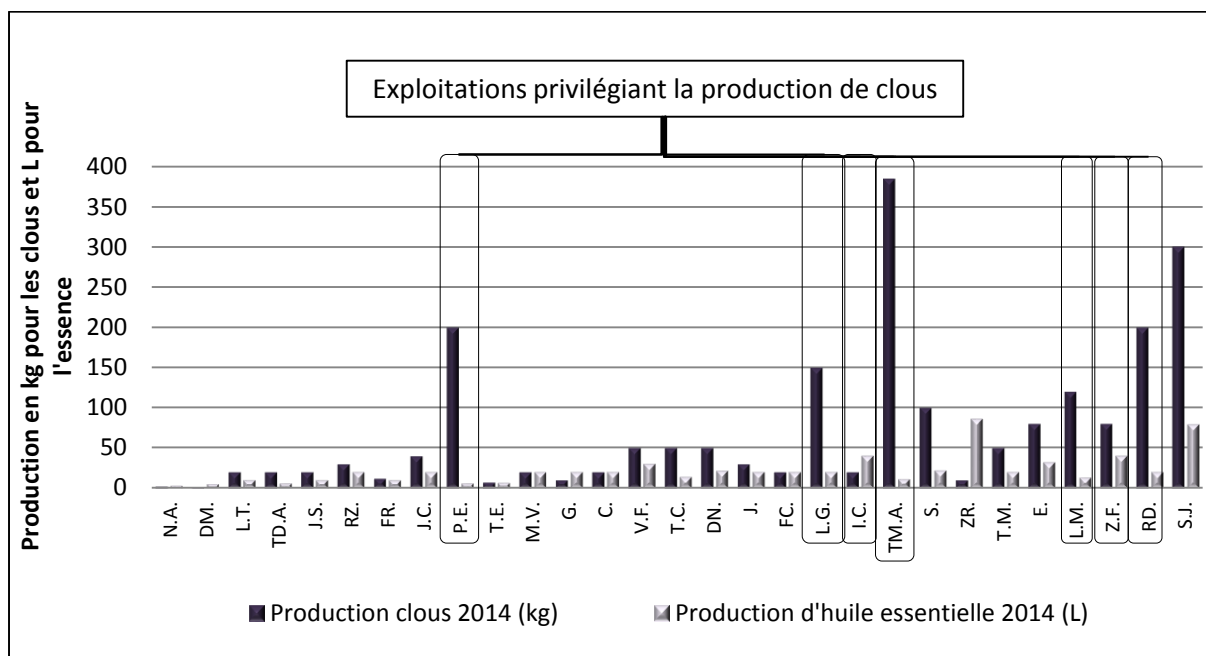


Figure 18: Comparaison production d'huile essentielle et de clous par exploitation en 2014 (année de bonne production donc de plus fort écart entre les deux stratégies)

Mais le constat après l'annonce de ces chiffres aux agriculteurs lors des séances de restitution a été qu'ils ne pourraient en rien modifier leurs stratégies actuelles. En effet, les agriculteurs qui privilégient

la production d'huile disent qu'ils sont obligés de produire une certaine quantité d'huile pour couvrir leurs besoins. Les revenus issus de l'essence sont réguliers et permettent de planifier une partie de leurs dépenses. Leur stratégie est donc de s'assurer un revenu minimum stable d'une année sur l'autre plutôt qu'un revenu élevé une année sur trois (l'année de bonne production des clous) mais trop incertain les deux années suivantes. Sans que ce soit quelque chose de conscient, le fait de s'assurer un revenu fixe avec l'huile essentielle stabilise aussi leur production de clous et a donc un effet indirect de sécurisation et de stabilisation du revenu agricole. Cette particularité du giroflier consolide leur stratégie économique.

Le prix de l'huile essentielle étant très élevé ces dernières années, ces deux stratégies sont presque équivalentes en termes de revenu sur trois ans. En effet, si on prend les valeurs moyennes des exploitants de l'échantillon, la stratégie très productive d'huile essentielle rapporte 3 100 000 Ar, alors que la seconde rapporte 3 050 000 Ar pour 100 girofliers. Ce qui va les différencier, c'est le temps de travail nécessaire, les agriculteurs qui ont une stratégie de forte production d'huile ont en moyenne eu besoin de 102 h.j pour 100 arbres en 2013 contre seulement 47 h.j pour 100 arbres avec l'autre stratégie. La stratégie qui privilégie la production de clous semble donc un peu plus intéressante car elle laisse plus de temps libre pour se consacrer à d'autres productions, mais elle nécessite une capacité d'épargne pour faire face aux années de mauvaise production. Ce sont donc uniquement les agriculteurs qui ont un capital important qui peuvent se permettre cette stratégie, et c'est en effet ce que l'on observe.

2.1.2 Gestion du solde de trésorerie, une conséquence de la production de clous

Les produits du giroflier représentent entre 28 et 54 % du revenu net total des ménages (basé sur les ventes réelles) en fonction des bonnes ou mauvaises années de production de clous. Cette alternance de production a donc un impact très fort sur le solde de trésorerie des ménages, d'où la nécessité de l'analyser sur trois ans pour comprendre les éventuels transferts d'une année sur l'autre. Différentes stratégies permettent de s'adapter à la contrainte de la forte variabilité de la production de clous.

La première stratégie possible est d'épargner les années où la production est bonne pour ensuite pouvoir disposer de cet argent les années où la production est mauvaise. Les agriculteurs le font en achetant et vendant cycliquement des zébus. Le zébu est donc une valeur d'ajustement interannuelle des revenus sur trois ans, cette stratégie est dite « épargnante » et « offensive » car les agriculteurs anticipent les mauvaises années à venir, ils sont actifs. Mais la vente et l'achat de zébus ne suffit pas à expliquer comment ils font pour épargner de l'argent d'une année sur l'autre. Cette question étant assez sensible elle n'a pas pu être résolue au cours de cette étude.

La seconde stratégie possible est d'emprunter les mauvaises années pour rembourser avec les revenus des bonnes années lorsque cela devient possible. L'emprunt peut se faire au niveau de la famille (sans intérêts, donc sans frais), ou auprès d'usuriers avec un taux d'intérêt très important. Un agriculteur enquêté était prêteur, avec un taux d'intérêt de 62,5 %, il n'a pas été possible de vérifier si ce taux est généralisé car aucun agriculteur n'annonce officiellement avoir emprunté à un usurier. Ces pratiques restent confidentielles, seuls les agriculteurs qui empruntent à la famille sans coût ont répondu. Cette stratégie est dite « défensive » et est plutôt subie.

Presque tous les agriculteurs ont un solde de trésorerie fluctuant d'une année sur l'autre :

Légende :

- Revenu agricole net (kAr)
- Revenu total net (kAr)
- Solde (kAr)

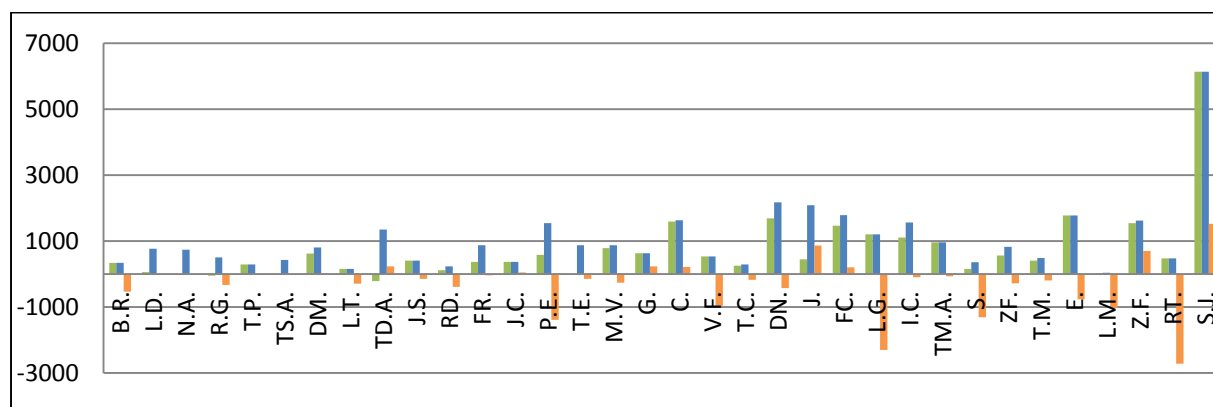


Figure 19: Revenus et solde 2012

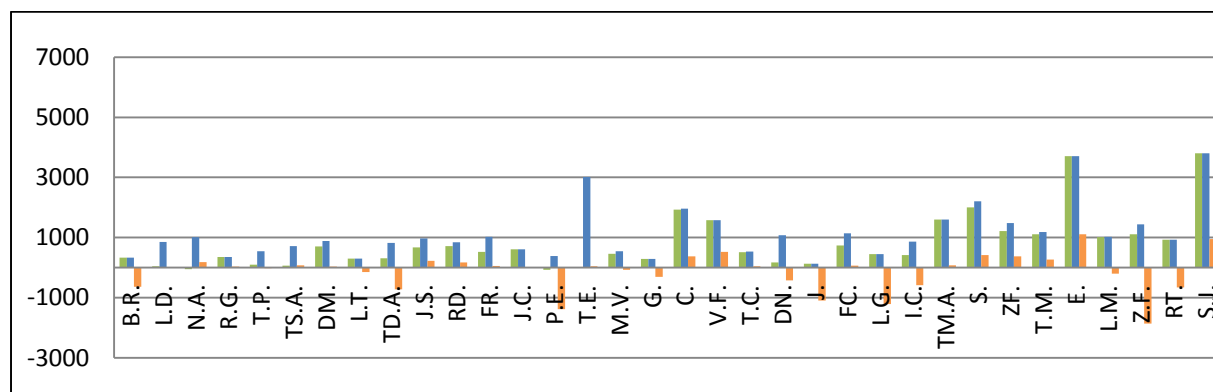


Figure 20: Revenus et solde 2013

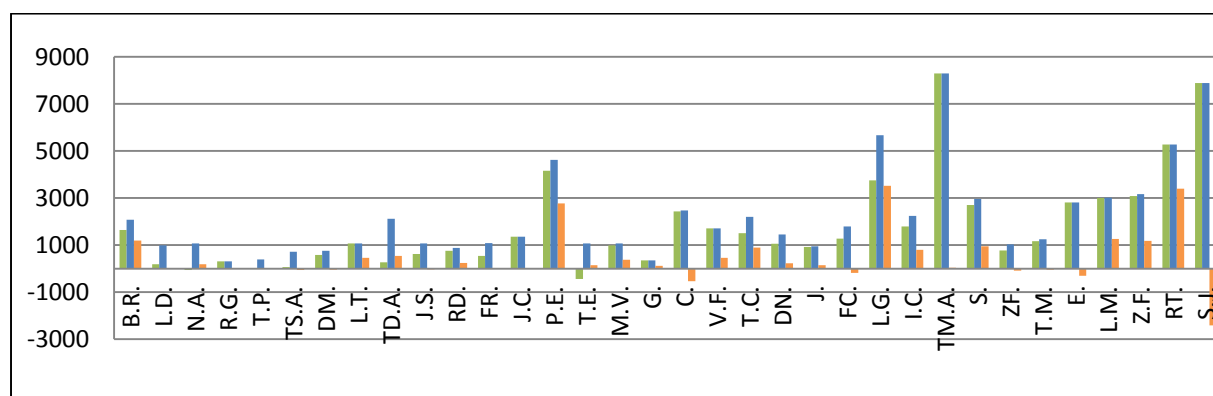


Figure 21: Revenus et solde 2014 (estimation)

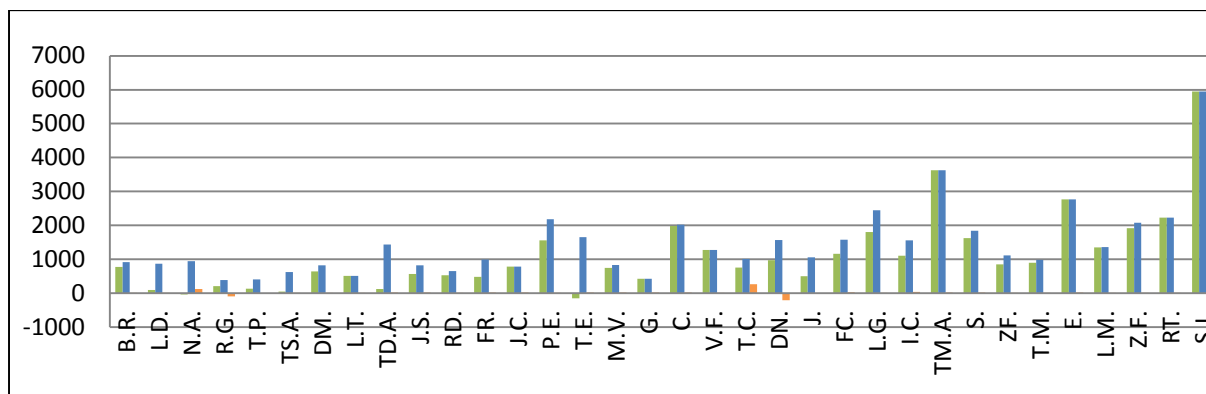


Figure 22: Moyenne des revenus et du solde sur 2012-2014

Le choix de la stratégie adoptée dépend de la situation et du contexte économiques des ménages. Lorsqu'un agriculteur n'a pas de zébus et n'annonce pas de prêt familial, on considère qu'il réalise des prêts usuriers sans l'annoncer.

Quelques agriculteurs possédant assez peu de girofliers arrivent à avoir un solde presque nul chaque année en ajustant leurs dépenses à leurs recettes. Cette dernière stratégie est dite « ajustée ».

2.1.3 Typologie des stratégies

La gestion des productions de clous et d'huile essentielle de girofle ainsi que celle du solde de trésorerie sont les deux leviers stratégiques principaux qui permettent aux agriculteurs d'ajuster leurs recettes et leurs dépenses. L'analyse de ces éléments permet de dresser une typologie des stratégies des ménages enquêtés (cf. Annexe 2) :

- **Type 1** : Stratégie « offensive centrée sur les clous ». Ce sont des agriculteurs qui ont choisi de privilégier la production de clous et qui compensent les alternances de production grâce à la capitalisation/décapitalisation de leur cheptel de zébus. Ces agriculteurs ont en moyenne quatre zébus mais la taille du cheptel varie régulièrement.
- **Type 2** : Stratégie « offensive centrée sur l'essence ». Ce sont des agriculteurs qui ont choisi de privilégier la production d'huile essentielle pour sa régularité, les fluctuations de leurs soldes sont moins prononcées, mais ils jouent aussi sur leur capital zébu pour équilibrer leurs dépenses (dans une proportion moindre que le type 1).
- **Type 3** : Stratégie « ajustée ». Ce sont des agriculteurs qui n'épargnent pas d'une année sur l'autre mais s'adaptent à leurs revenus en y ajustant leurs dépenses. C'est une stratégie qui peut être contraignante les mauvaises années, mais qui permet de ne pas avoir recours à des prêts usuriers très chers. Ces agriculteurs peuvent aussi bien privilégier les clous que l'huile ou ne pas avoir de girofliers.
- **Type 4** : stratégie « défensive familiale ». Ces agriculteurs empruntent de l'argent à taux zéro à la famille lorsque leur trésorerie est au plus bas pour rembourser lorsqu'elle se porte mieux. Ce sont en général des agriculteurs en difficulté, qui n'ont pas ou peu de girofliers productifs (ils sont trop jeunes) ou sont obligés de produire beaucoup d'huile pour assurer un minimum de revenu.
- **Type 5** : Stratégie « défensive et recours à l'usure ». Ces agriculteurs ne veulent pas avoir de zébus à charge, par manque de temps pour s'en occuper, ils n'ont pas besoin de faire appel à la solidarité familiale puisqu'ils ont une forte entrée d'argent un an sur trois (grâce au girofle) et se tournent donc vers les prêts usuriers pour équilibrer leur solde. Ils peuvent aussi bien privilégier les clous que l'huile essentielle, ce n'est pas un problème pour eux.

L'appartenance à l'un de ces types comportementaux n'est pas automatiquement déterminée par la structure des exploitations, les deux typologies se complètent.

Synthèse

Les stratégies paysannes, pour s'assurer de la sécurité alimentaire des ménages lorsqu'ils ne produisent pas leur propre riz, sont axées sur la gestion des girofliers.

Les agriculteurs s'assurent d'abord de pouvoir satisfaire leurs besoins quotidiens, en riz et en produits de première nécessité, grâce à la production d'huile essentielle qui reste fixe d'une année sur l'autre. Toute la production de clous que leurs arbres donnent en fin d'année est ensuite vendue pour pourvoir aux besoins de ces quelques mois et faire des investissements selon l'argent disponible.

L'utilisation de l'huile comme variable d'ajustement induit que les agriculteurs ne choisissent pas vraiment leur stratégie de gestion des girofliers, elle est plutôt la conséquence du nombre de girofliers productifs qu'ils ont. Si ceux-là sont assez nombreux pour produire l'huile nécessaire aux dépenses tout en prélevant moins de 7 kg de branchettes fraîches par arbre, alors ils privilégieront indirectement la production de clous. Ainsi l'effet de la production d'huile sur la production de clous est subi suite à un choix réfléchi de l'huile comme variable d'ajustement.

La production de clous induit une gestion sur trois ans du solde de trésorerie pour faire face aux années où une faible production ne permet pas d'assurer les dépenses du ménage. Face à ces fluctuations, trois stratégies de gestion du solde peuvent être mises en place. Soit une stratégie d'ajustement des dépenses si les revenus varient peu d'une année sur l'autre, soit s'ils fluctuent beaucoup, une stratégie offensive d'épargne grâce aux zébus ou défensive d'emprunt usurier ou familial.

Ces stratégies de gestion sont indépendantes de la structure des exploitations agricoles mais peuvent avoir un impact important sur elles en améliorant ou dépréciant leur capacité d'investissement et donc l'évolution dynamique de l'exploitation dans le temps. Les chapitres suivants vont mettre en perspective les différentes structures d'exploitation que l'on peut rencontrer et la partie modélisation prospective permettra de montrer comment l'optimisation des stratégies d'exploitation peut améliorer la structure des exploitations.

2.2 DES EXPLOITATIONS STRUCTURELLEMENT DEFINIES PAR LEUR PRODUCTIONS DE RIZ ET DE CULTURES DE RENTE

Afin de pouvoir déterminer les rôles relatifs et les contributions respectives des produits du giroflier et des autres activités, agricoles ou non, la typologie structurelle s'appuie sur les deux leviers des agriculteurs : d'une part la production de riz dans leur exploitation, et d'autre part l'achat de riz grâce aux autres revenus, dont majoritairement le girofle comme on l'a vu précédemment.

2.2.1 *Production de riz des exploitations et sécurité alimentaire*

Ce critère divise la population enquêtée en deux catégories : les ménages autosuffisants et les ménages non autosuffisants en riz. La définition usuelle d'un ménage autosuffisant est qu'il produit suffisamment pour satisfaire ses besoins.

Un ménage a besoin de riz pour sa propre alimentation, ainsi que pour nourrir la main-d'œuvre salariée temporaire. Enfin, en cas de besoin impératif de trésorerie, une partie du riz produit peut être vendue ce qui implique d'en racheter plus tard.

On peut donc identifier une autosuffisance « stricte », qui correspond aux ménages qui n'ont jamais besoin d'acheter du riz, et une autosuffisance « structurelle » qui correspond aux agriculteurs qui produisent théoriquement suffisamment de riz pour satisfaire leur propre consommation, mais qui achètent du riz à un moment dans l'année. C'est cette autosuffisance structurelle qui va être utilisée comme critère discriminant : même s'il achète du riz, un agriculteur qui produit suffisamment si on considère uniquement la consommation du ménage est considéré comme structurellement autosuffisant.

2.2.2 *Revenu moyen et seuil de pauvreté*

L'évaluation du pouvoir d'achat d'un ménage permet de mesurer l'accès à l'alimentation, aux dépenses des PPN et à l'achat de riz complémentaire. Plus un ménage a des revenus importants, plus sa sécurité alimentaire est assurée. Afin d'évaluer le niveau d'accès à l'alimentation, deux seuils économiques sont calculés : d'une part le revenu moyen, et d'autre part, le seuil de pauvreté.

Le revenu moyen est calculé sur l'ensemble de l'échantillon enquêté. Tous les revenus nets réels sont pris en considération (c'est-à-dire après autoconsommation du riz).

L'alternance de revenus étant très liée à l'alternance de production des girofliers, il est important de prendre la moyenne sur trois ans (cycle de production du giroflier) car les exploitations n'ont pas forcément le même cycle et la plupart épargnent et transfèrent les revenus d'une année sur l'autre. On ne peut pas comparer deux exploitations sur leur revenu de 2013 alors que cette année a été moyenne pour 75 % des exploitations et très bonne pour 14 %. La moyenne permet une comparaison où l'effet de l'alternance des clous de girofle est compensé.

De plus, cette moyenne pour le Revenu Total Net réel présente une covariance de 75 %, elle est de 68 % rapportée au nombre de personnes dans le ménage et de 63 % rapportée au nombre de bouches à nourrir du ménage. Cette moyenne n'est donc pas représentative car la consommation varie beaucoup d'un ménage à l'autre. L'indicateur retenu est le RTN réel moyen sur trois ans rapporté au nombre de bouches à nourrir, c'est en effet celui pour lequel les variations sont les moins importantes.

Le seuil de pauvreté se calcule en faisant la moyenne sur trois ans (pour pouvoir être comparé au revenu moyen de l'échantillon) des dépenses « irréductibles » des ménages enquêtés.

Ces dépenses comprennent : les achats de riz, les dépenses en produits de première nécessité non alimentaires (pétrole, savon...), les dépenses de scolarisation (car tous les agriculteurs rencontrés scolarisent leurs enfants), les dépenses sociales (dépenses que la pression sociale oblige à réaliser :

dépenses pour les fêtes, cérémonies de retournement des morts, droits d'accès aux cimetières...). Néanmoins, l'utilisation de ce seuil (270 000 Ar/an) regroupe des agriculteurs aux réalités totalement différentes. C'est-à-dire des agriculteurs qui ont fini d'agrandir leur exploitation et qui vivent bien, avec des jeunes agriculteurs qui n'ont pas encore fini leur héritage et vivent avec peu. C'est pourquoi pour cette étude le seuil de pauvreté a été légèrement élargi pour être plus représentatif de la réalité locale. On prend ainsi en compte les dépenses de santé qui sont très faibles mais toujours présentes, ainsi que les dépenses d'habillement, elles aussi faibles mais irréductibles. La prise en compte de ces deux nouvelles dépenses permet d'avoir un seuil qui discrimine de façon cohérente les agriculteurs.

Le RTN réel moyen sur trois ans de l'échantillon rapporté au nombre de bouches à nourrir par ménage et de 500 000 Ar/an. Le seuil de pauvreté élargi calculé pour l'échantillon rapporté au nombre de bouches à nourrir par ménage est de 350 000 Ar/an.

Cet indicateur permet également de situer les agriculteurs les uns par rapport aux autres, mais le seuil qui est utilisé pour la typologie est le seuil de pauvreté élargi.

2.2.3 Discrimination de la population

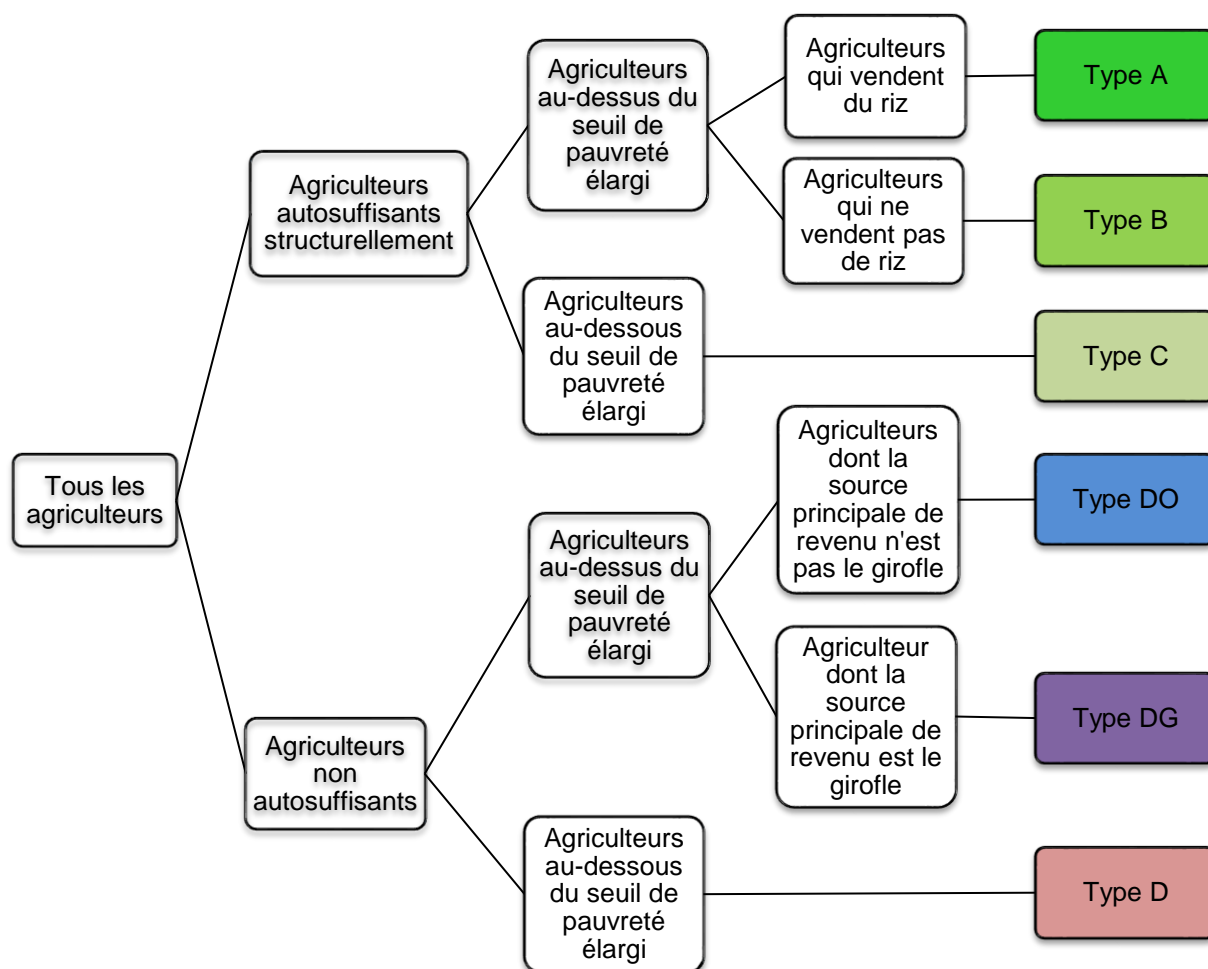


Figure 23: Utilisation des critères retenus pour discriminer la population et formation des types structurels

2.3 DES TYPES STRUCTURELS TRES DIFFERENCIES

2.3.1 *Caractéristiques distinctives des types structurels*

On peut trouver en annexe le tableau descriptif de la typologie (cf. Annexe 3), de plus, une carte d'identité détaillée pour chaque type y est aussi disponible (cf. Annexe 4), ne sont présentés ici que les éléments les plus représentatifs en lien avec les critères de discrimination :

- **Type A : Riziculteurs**

Ces agriculteurs ont en moyenne 1,12 ha de rizières, superficie suffisante pour produire le riz nécessaire au ménage avec une partie supplémentaire pour la vente. Leurs revenus sont supérieurs au seuil de pauvreté mais inférieurs ou proches de la moyenne.

- **Type B : Agriculteurs autosuffisants au revenu supérieur à la moyenne**

Ces agriculteurs ont en moyenne 0,36 ha de rizières, superficie suffisante pour produire le riz nécessaire au ménage mais sans vente. Ils ont des revenus très largement supérieurs à la moyenne et très majoritairement issus de la vente des produits du giroflier.

- **Type C : Agriculteurs autosuffisants en-dessous du seuil de pauvreté**

Ces agriculteurs ont en moyenne 0,40 ha de rizières, superficie suffisante pour produire le riz nécessaire au ménage mais sans vente. Ils ont des revenus inférieurs au seuil de pauvreté (peu de cultures de rente).

- **Type DO : Producteurs de girofle, dépendant d'une autre activité**

Ces agriculteurs ont en moyenne 0,17 ha de rizières, ce qui est insuffisant pour subvenir à la consommation du ménage. Ces agriculteurs ont tellement développé une ou plusieurs autres activités en plus des girofliers, qu'elles sont devenues leur première source de revenus. Ces revenus sont presque toujours supérieurs à la moyenne et leur permettent d'acheter le riz dont ils ont besoin.

- **Type DG : Producteurs de girofle strict**

Ces agriculteurs ont en moyenne 0,17 ha de rizières, ce qui est insuffisant pour subvenir à la consommation du ménage. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs autres activités, mais le girofle reste leur première source de revenu qui est presque toujours supérieur à la moyenne.

- **Type E : Agriculteurs non autosuffisants en-dessous du seuil de pauvreté**

Ces agriculteurs ont en moyenne 0,19 ha de rizières : insuffisant pour subvenir à la consommation du ménage. Les activités qu'ils développent en parallèle ne suffisent pas à fournir des revenus importants. Ils sont sous le seuil de pauvreté.

2.3.2 Relation types/trajectoires d'exploitation

Le principal facteur qui semble orienter les trajectoires des agriculteurs réside dans le type et la surface des parcelles héritées :

Agriculteurs non autosuffisants au-dessous du seuil de pauvreté

En effet, les jeunes agriculteurs qui reçoivent assez peu de parcelles ne produisent pas assez de riz pour subvenir à leurs besoins et ont trop peu de girofliers pour avoir des revenus importants, ils développent des activités non agricoles pour augmenter leurs revenus mais cela reste trop peu pour investir et leurs revenus sont inférieurs au seuil de pauvreté élargi.

Agriculteurs autosuffisants au-dessous du seuil de pauvreté

Par la suite, quand ils sont parvenus à épargner un peu, ils peuvent investir dans de nouvelles rizières et deviennent alors autosuffisants. Néanmoins, les rizières demandant beaucoup de temps de travail (cf. calendriers de travail par type en annexe 4), ils peuvent difficilement développer d'autres activités et ne peuvent pas réinvestir tout de suite, ils ont toujours des revenus inférieurs à la moyenne.

Agriculteurs autosuffisants au revenu supérieur à la moyenne

Enfin, après de nouvelles épargnes, ils peuvent investir dans des parcelles de girofliers qui demandent assez peu de travail et sont compatibles avec la gestion des rizières. Ils sont donc maintenant autosuffisants et gagnent suffisamment pour pouvoir faire des investissements pour la famille ou la maison.

Evolution régressive et passage à la génération suivante

Plus tard lorsque ces agriculteurs commencent à avoir des enfants qui ont fini l'école, ils leur cèdent petit à petit des parcelles car eux-mêmes en ont moins besoin. Ils redeviennent des agriculteurs autosuffisants à petit revenu, puis des agriculteurs non autosuffisants à petit revenu, aidés par leur jeune famille.

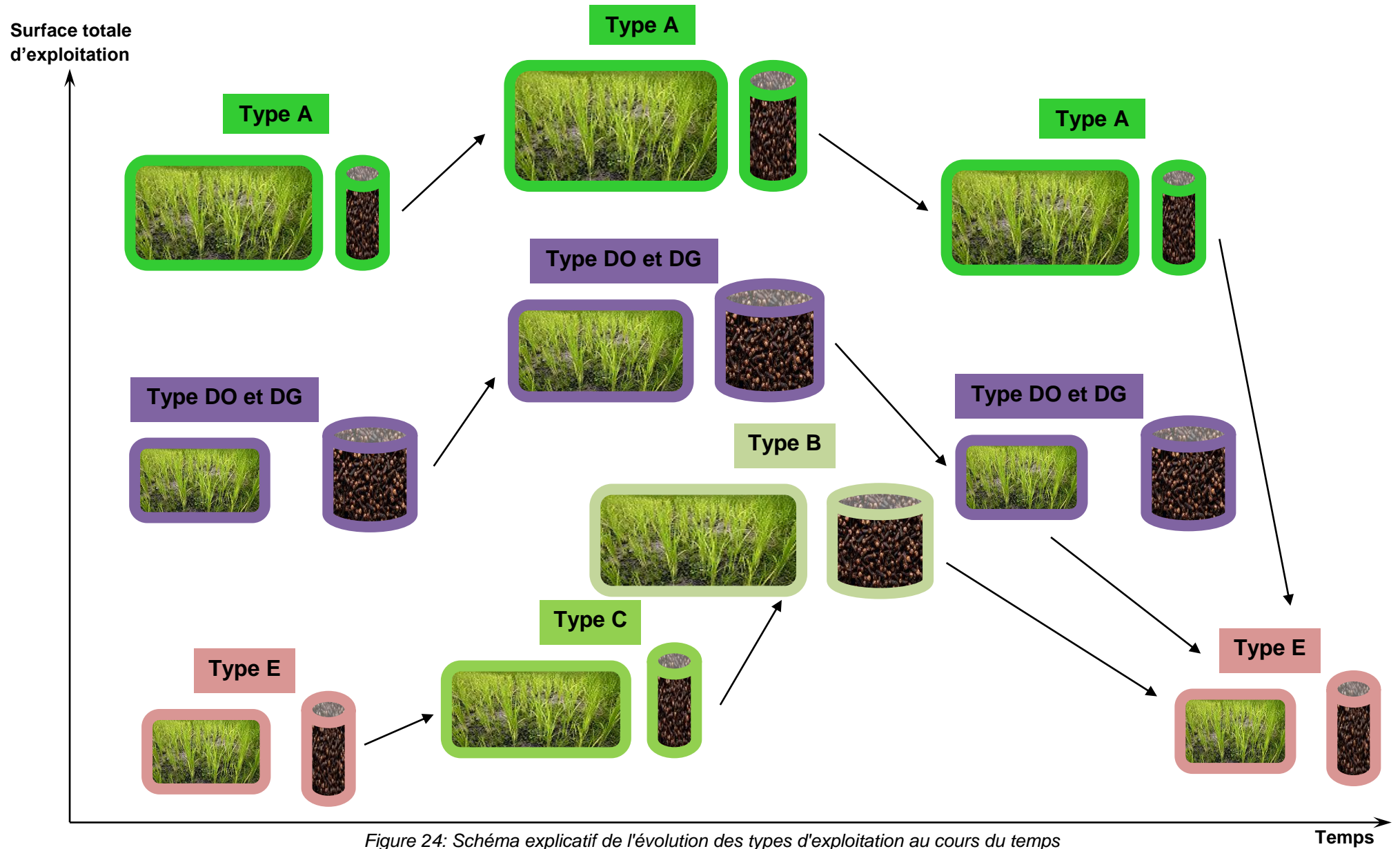
Riziculteurs

La situation est tout à fait différente pour les jeunes agriculteurs qui héritent de parcelles plus importantes. En effet, ceux qui ont hérité de grandes rizières sont déjà presque autosuffisants et n'ont pas besoin d'investir beaucoup pour le devenir. Ils peuvent même vendre une partie du riz produit. Mais ces agriculteurs restent toujours à un niveau de revenu moyen car la vente du riz ne rapporte pas beaucoup et demande beaucoup de temps, ce qui les empêche de développer d'autres activités.

La situation de ces agriculteurs n'évolue pas beaucoup dans le temps, ils peuvent soit investir dans de nouvelles rizières soit augmenter un peu leur nombre de girofliers. Puis, en cédant leurs parcelles à leurs enfants, suivre la même évolution régressive que les agriculteurs autosuffisants à revenu élevé, vers un agriculteur autosuffisant à petit revenu voire non autosuffisant.

Producteurs de girofle

Si par contre les jeunes agriculteurs héritent de peu de rizières, mais de beaucoup de girofliers, ils peuvent soit développer des activités non agricoles pour augmenter leurs revenus et ainsi acheter leur riz manquant grâce à cet argent. Soit, s'ils ont suffisamment de girofliers, se concentrer presque exclusivement sur la production d'huile essentielle et de clous. Ces agriculteurs ont des revenus très élevés, mais ne sont pas autosuffisants. De même que celle des riziculteurs, leur situation évolue assez peu dans le temps.



2.4 ROLE DIFFERENCIE DU GIROFLIER SELON LES TYPES STRUCTURELS

Une comparaison rapide des revenus gagnés par actifs dans le ménage donne une première idée du rôle crucial des revenus des girofliers dans la zone enquêtée :

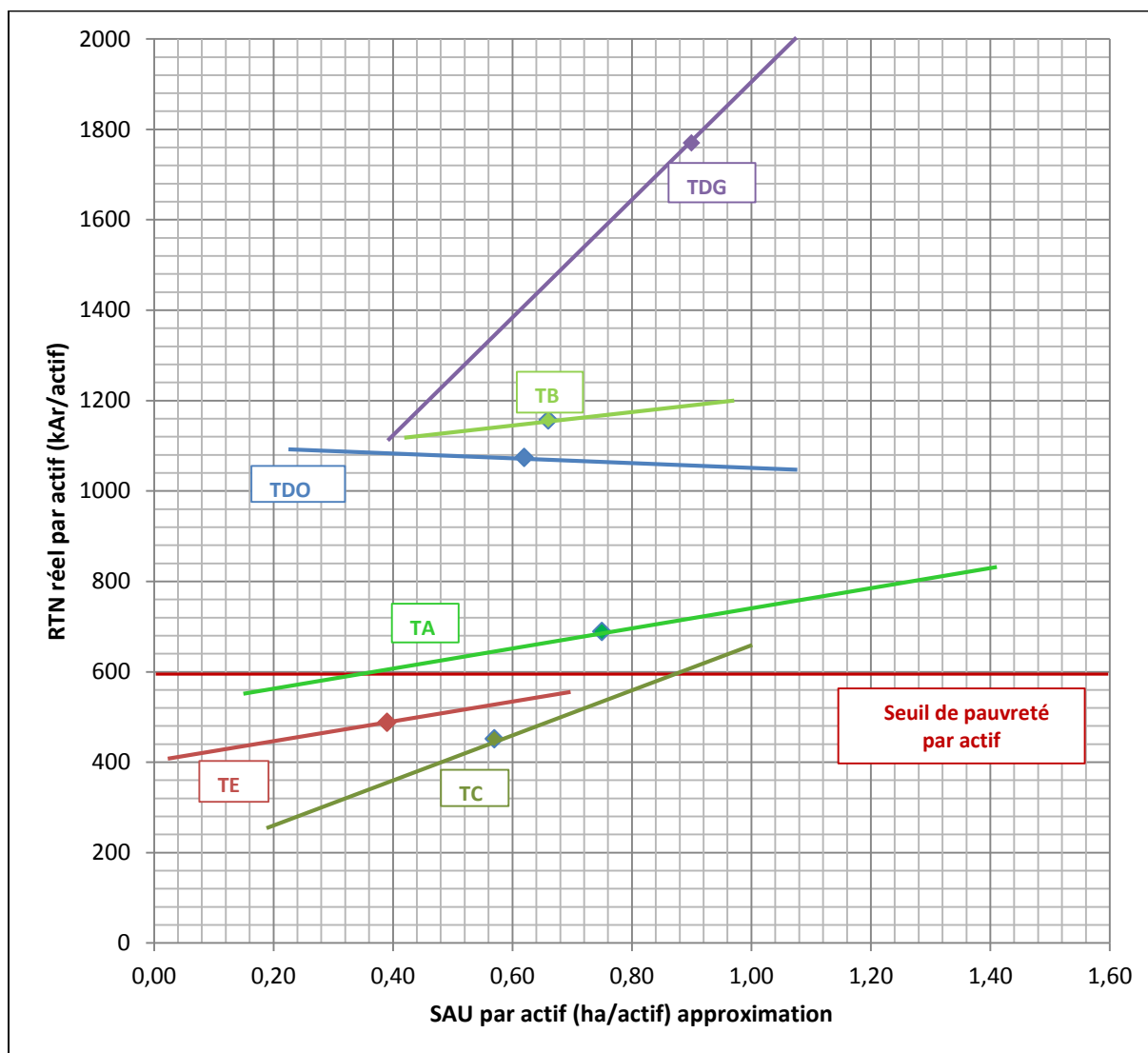


Figure 25: Comparaison des RTN réel/actif en fonction de la SAU par actif pour les différents types (tendances moyennes des agriculteurs de chaque type)

On observe que les types dont le revenu est majoritairement constitué par les girofliers, TDG et TB sont ceux qui ont les plus forts revenus par actif, à condition d'avoir un apport foncier au minimum de 0,40 ha/actif, ce qui est déjà important pour la région. TDO dont le revenu n'est pas majoritairement constitué des produits du giroflier mais qui en possède beaucoup, possède en moyenne moins de terres, mais son revenu par actif est assez proche et diminue avec la surface. En effet, plus les individus appartenant au type TDO possèdent de terres, moins ils peuvent se consacrer à des activités off-farm. Les types qui sont les moins pourvus en girofliers : TA, TC et TE sont aussi ceux qui ont les revenus les plus faibles.

A l'échelle de la zone d'étude on peut donc conclure que les produits du giroflier sont bien la première source potentielle de revenus pour les ménages, il n'existe aucune autre activité ni aucun autre produit agricole qui ait une importance comparable. A l'échelle des ménages, en fonction de leur situation, les girofliers n'ont pas le même rôle :

- Pour les agriculteurs non autosuffisants au-dessous du seuil de pauvreté (TE) qui ont en moyenne 74 girofliers productifs, ils sont indispensables pour permettre l'achat du riz et des produits de première nécessité, mais ils ne leur donne pas assez de revenus pour améliorer leur niveau de vie.
- Pour les agriculteurs autosuffisants au-dessous du seuil de pauvreté (TC), qui ont en moyenne 72 girofliers productifs, ils ne participent plus à la sécurité alimentaire des ménages, mais continuent d'assurer la couverture des besoins quotidiens.
- Pour les agriculteurs autosuffisants à revenus supérieurs à la moyenne (TB), qui ont en moyenne 159 girofliers productifs, ils améliorent le niveau de vie en leur permettant de faire des investissements pour la famille ou la maison en plus de l'achat des produits indispensables au quotidien.
- Pour les riziculteurs, qui n'ont en moyenne que 74 girofliers, ils ne participent plus qu'à l'amélioration du niveau de vie.
- Enfin, pour les producteurs de girofle, s'ils ont aussi développé d'autres activités, ils ont en moyenne 159 girofliers qui ne participent qu'à l'amélioration du niveau de vie, car ils ne sont pas la première source de revenu. Par contre, pour ceux qui concentrent leur activité sur le girofle, ils en ont en moyenne bien plus, c'est-à-dire 318, et ces girofliers servent à assurer la sécurité alimentaire, à l'achat des produits indispensables au quotidien ainsi qu'à augmenter leur niveau de vie en leur permettant d'investir.

Pour résumer, on a ainsi :

Tableau 7: Rôle des girofliers au sein des types structurels, contrainte principale du type et variable d'ajustement

	Sécurité alimentaire	Besoins quotidiens non alimentaires	Amélioration du niveau de vie	Contrainte principale
Type A	Non	Non	Oui	Main d'œuvre familiale
Type B	Non	Oui	Oui	Main d'œuvre familiale
Type C	Non	Oui	Insuffisant	Foncier
Type DO	Non	Non	Oui	Main d'œuvre familiale
Type DG	Oui	Oui	Oui	Foncier

Type E	Oui	Oui	Insuffisant	Foncier
--------	-----	-----	-------------	---------

Le facteur limitant des différents types d'exploitation est soit la main-d'œuvre (en particulier pour les pics de travail lors de la récolte du riz ou des clous de girofle), soit le foncier (en particulier suite au morcellement générationnel). En effet, les exploitations produisant beaucoup de riz ou effectuant beaucoup d'activités off-farm sont limitées par la disponibilité de leur main-d'œuvre. Les autres exploitations qui produisent moins de riz et ont ainsi une main-d'œuvre plus disponible, ont comme facteur limitant le foncier qui est très réduit par exploitation dans la zone d'étude. On a vu que les sols cultivables ne représentent qu'une faible proportion de la surface totale et la densité y est forte.

Cette typologie opérationnelle est utilisable pour mieux cibler les futurs bénéficiaires d'actions à venir en fonction de leur potentiel, de leurs stratégies, de leurs contraintes et de l'importance du giroflier dans la construction de leur revenu.

2.5 UTILISATION DES REVENUS PAR TYPES D'EXPLOITATION

Les différents types structurels présentent des niveaux de ressources différents, très liés à la possession ou non d'un grand nombre de girofliers. Les dépenses indispensables au ménage telles que les Produits de Première Nécessité (PPN) et l'achat complémentaire de riz sont assurées en premier. Puis, plus un agriculteur a de ressources, plus il peut se permettre d'investir dans des produits d'amélioration du niveau de vie : meubles, petit matériel, vélos... La moyenne des dépenses des ménages (utilisation des revenus sur trois ans), donne les renseignements suivants :

Tableau 8: Utilisation des revenus (moyenne sur trois ans)

	Type A	Type B	Type C	Type DO	Type DG	Type E
Achat de riz paddy (% du RTN réel)	4%	5%	3%	11%	11%	24%
Dépenses en PPN (% du RTN réel)	26%	13%	33%	18%	12%	22%
Dépenses de scolarisation (% du RTN réel)	18%	26%	16%	14%	11%	14%
Dépenses de santé (% du RTN réel)	5%	8%	13%	5%	12%	5%
Dépenses d'habillement (% du RTN réel)	10%	7%	5%	8%	3%	12%
Investissements du ménage (% du RTN réel)	27%	25%	18%	33%	40%	8%
Dépenses sociales (% du RTN réel)	10%	11%	11%	12%	9%	15%

(En italique : données dont la covariance est supérieure à 30%).

On observe que les types qui présentent le moins de ressources sont aussi ceux qui font le moins d'investissements : 18% pour le type C et 8% pour le type E. De façon symétrique, se sont aussi ceux pour lesquels la part des revenus attribués aux dépenses de PPN est la plus importante.

Les types autosuffisants en riz structurellement sont aussi ceux qui achètent le moins de riz : entre 3 et 5% contre 11 à 24% pour les non autosuffisants.

Les dépenses de santé sont relativement faibles pour tous les types, alors que la scolarisation des enfants représente toujours une part importante des dépenses : de 11 à 26%.

2.6 REPARTITION DES TYPES D' EXPLOITATION AU SEIN DES FOKONTANY

Les deux Fokontany étant très différents, les différents types n'y sont pas représentés de la même façon.

Ainsi pour Ambodivohitra, se sont les producteurs de girofliers qui sont les plus nombreux, alors que l'on trouve très peu de riziculteurs. Les producteurs non autosuffisants à petits revenus et les agriculteurs autosuffisants à revenus élevés sont présents à parts égales, alors qu'il y a très peu de producteurs autosuffisants à faibles revenus, l'étape intermédiaire.

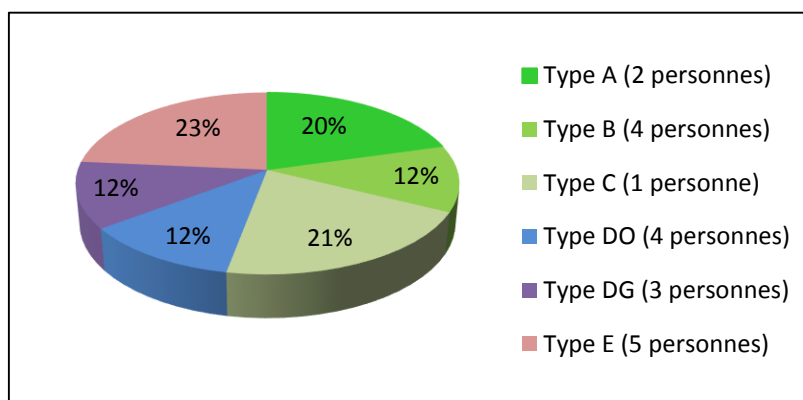


Figure 26: Représentativité des types dans l'échantillon du Fokontany d'Ambodivohitra

Au contraire à Mahavanona, on trouve très peu de producteurs de girofle et beaucoup de riziculteurs. Aucun producteur autosuffisant à revenus élevés n'y a été rencontré, peut être parce qu'il est plus difficile d'obtenir des parcelles avec des girofliers en production dans cette commune, et par contre, beaucoup des deux derniers types.

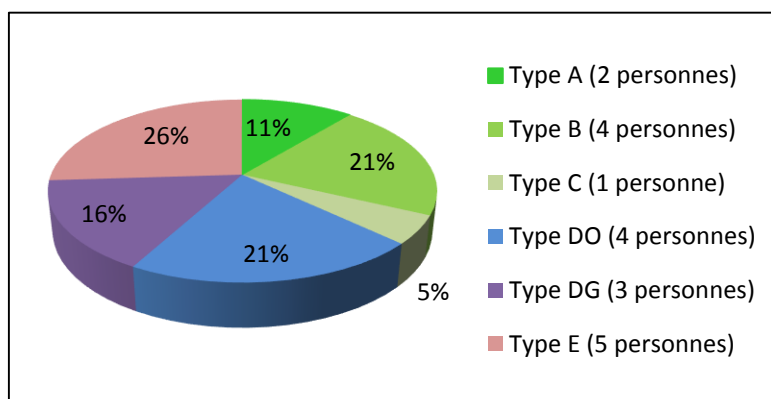


Figure 27: Représentativité des types dans l'échantillon du Fokontany de Mahavanona

Cette représentativité est relative car tous les agriculteurs de chaque Fokontany n'ont pas été enquêtés mais simplement un échantillon. Néanmoins, l'échantillon étant représentatif des différentes classes d'âges et situations familiales, cette représentativité doit être assez proche de la constitution réelle des Fokontany.

Synthèse

L'utilisation de critères discriminants basés sur les solutions utilisées par les agriculteurs pour assurer leur sécurité alimentaire permet d'obtenir une typologie structurelle cohérente tant du point de vue des structures d'exploitation, que de leur histoire ou des rôles que les girofliers jouent au sein des exploitations.

Un des éléments les plus déterminants des structures d'exploitation réside dans leur héritage initial en terres cultivables. Une exploitation n'est pas statique, sa structure évolue dans le temps.

Les girofliers jouent un rôle au sein de tous les types d'exploitation, ils sont donc importants à tous les niveaux. Mais leur rôle est surtout essentiel pour les types B, C, DG et E, les types A et DO pourraient plus facilement s'en passer grâce à la flexibilité des dépenses familiales.

L'utilisation des revenus montre une grande flexibilité des dépenses des ménages qui peuvent en cas de besoin se réduire aux éléments essentiels.

La répartition des types d'exploitation au sein des Fokontany suit leurs caractéristiques agroécologiques, ainsi on trouve plus de riziculteurs dans le Fokontany présentant le plus de bas-fonds (Mahavanona), et plus de producteurs de girofliers dans le Fokontany présentant une plus forte proportion de collines (Ambodivohitra).

III. MODELISATION PROSPECTIVE

La phase de modélisation des exploitations agricoles va être utilisée pour atteindre plusieurs objectifs :

- donner une vision prospective des évolutions de chaque type d'exploitation en fonction de diverses contraintes ou aléas: un aléa climatique (le passage d'un cyclone), un aléa économique (évolution des prix des clous et de l'huile essentielle de girofle) et un aléa technique (arbitrage entre la production de clous et d'huile essentielle). Certaines contraintes sont subies : volatilité des prix, cyclones, d'autres résultent d'un choix stratégique des agriculteurs : production d'huile essentielle et impact sur la production de clous. L'intérêt de la modélisation est de fournir une image de ce que pourraient donner divers scénarios afin de mieux comprendre les stratégies actuelles ou à venir dans un futur proche.
- comprendre les stratégies actuelles et voir quelle est la marge de manœuvre potentielle entre les productions de clous et d'huile essentielle, les conséquences économiques et les choix à recommander.
- identifier les exploitations agricoles résilientes et celles qui ne le sont pas. Une exploitation dont la structure et la capacité de contrôle sont modifiées par un aléa est moins résiliente qu'une exploitation qui conserve cette structure et cette capacité. Ensuite, elle permet de déterminer les stratégies de gestion des girofliers qui sont les plus adaptées à la situation économique et au type d'exploitation en fonction des besoins. Enfin, elle permet de faire des recommandations différenciées en fonction du type d'exploitation, dans l'optique d'actions de développement à venir sur la filière girofle.

Avant d'aborder les résultats de ces analyses, ce chapitre va présenter la description de la construction de la modélisation.

3.1 CONSTRUCTION DES TYPES D'EXPLOITATION ET SCENARIOS POUR LA MODELISATION

3.1.1 Construction des exploitations type

La modélisation s'appuie sur des « exploitations types » ou « moyennes représentatives » qui représentent chacune un type issu de la typologie structurelle. Sous Olympe, ces exploitations types sont entrées dans le module « agriculteurs ».

Les exploitations sont définies par :

- Leurs variables : nombre de bouches à nourrir, nombre de zébus capital.
- Leurs systèmes de culture « standards » : cultures, surfaces, charges opérationnelles.
- Leurs systèmes d'élevage « standards » : espèces élevées, nombre d'animaux.
- Les recettes diverses : location de terres, vente de zébu.
- Les dépenses diverses : achats de zébus, achats de plants.
- Leurs activités extra-agricoles : épicerie, maçonnerie et autres activités.
- Leurs charges de structure : impôts, achats de terres, paiement du gardien des zébus.
- Leurs dépenses privées : PPN, dépenses de santé, de scolarisation et autres.

La construction de ces exploitations type a nécessité l'usage d'un certain nombre de conventions. Elles sont décrites dans le cahier des conventions consultable en annexe 5, mais les plus importantes sont les suivantes :

Le cheptel bovin n'est pas considéré comme un élevage productif classique, la gestion des zébus est avant tout liée à la gestion de la trésorerie de l'exploitation. C'est pourquoi il n'apparaît pas dans le module « système d'élevage », mais dans les ventes et recettes diverses. L'achat d'un zébu constitue une épargne et sa vente, la réalisation de cette épargne.

Le fonctionnement des exploitations est simplifié en considérant qu'elles n'ont ni dettes ni crédits (elles n'ont pas de crédits officiels et les crédits usuriers ne sont pas connus). Les exploitations types sont construites à partir des moyennes des exploitations réelles (cf. annexe 4).

Les types étant relativement homogènes on considère que l'exploitation ainsi créée est représentative du type qu'elle illustre même si les covariances ne sont pas toujours inférieures à 30%.

Beaucoup de recettes et de dépenses sont annexées au cycle de production des girofliers : le revenu extra-agricole ou off-farm, qui est plus développé les mauvaises années de production de clous, les ventes de zébus, les investissements privés, etc. Par conséquent, cette alternance a été reproduite dans Olympe, sur la base de l'alternance observée pour les années 2012-2014 à dire d'acteur (cette alternance triennale n'est pas aussi simple, mais on la retrouve bien pour les années 2011 à 2014 pour 86% des agriculteurs enquêtés). Les dépenses d'investissement du ménage dépendent des ressources disponibles et sont effectuées en dernier. Elles ne sont pas prises en compte dans la modélisation, c'est une variable d'ajustement, on considère donc que le solde de trésorerie est utilisé chaque année pour ces dépenses.

Tableau 9: Description des exploitations type pour 2013

Type	Variables	Système de culture	Système d'élevage	Activité extra-agricole	Dépenses privées ¹⁰
A	Bouches à nourrir : 2,6 Zébus capital : 3	Riz irrigué : 0,87 ha Riz pluvial : 0,13 ha Girofliers : 74 arbres	Poulets chair et œufs	Importante	1 339 000 Ar
B	Bouches à nourrir : 2,6 Zébus capital : 2	Riz irrigué : 0,26 ha Riz pluvial : 0,05 ha Girofliers : 159 arbres	-	Faible	1 543 000 Ar
C	Bouches à nourrir : 3,6 Zébus capital : 2	Riz irrigué : 0,42 ha Riz pluvial : 0,19 ha Girofliers : 72 arbres	Poulets chair et œufs	Importante	1 080 000 Ar
DO	Bouches à nourrir : 2,6 Zébus capital : 2	Riz irrigué : 0,18 ha Riz pluvial : 0,02 ha Girofliers : 159 arbres	Tilapias	Très importante	1 384 000 Ar
DG	Bouches à nourrir : 3 Zébus capital : 2	Riz irrigué : 0,23 ha Riz pluvial : 0,04 ha Girofliers : 318 arbres	Porcs engraissement	-	1 517 000 Ar
E	Bouches à nourrir : 3,1 Zébus capital : 2	Riz irrigué : 0,19 ha Riz pluvial : 0,15 ha Girofliers : 74 arbres	-	Importante	969 000 Ar

¹⁰ Hors investissements pour le ménage.

Tableau 10: Origine des revenus des différents types d'exploitation (moyenne sur 2012-2014)

	Riz		Clous de girofle		Huile essentielle	
Type	Marge Net (kAr)	% du RTN	Marge Net (kAr)	% du RTN	Marge Net (kAr)	% du RTN
A	62 000	5%	322 000	26%	161 000	13%
B	Non vendu		1 146 000	55%	667 000	32%
C	Non vendu		155 000	19%	138 000	17%
DO	Non vendu		367 000	19%	193 000	10%
DG	Non vendu		2 007 000	63%	733 000	23%
E	Non vendu		211 000	24%	185 000	21%
	Autres cultures		Elevage		Off-farm	
Type	Marge Net (kAr)	% du RTN	Marge Net (kAr)	% du RTN	Marge Net (kAr)	% du RTN
A	260 000	21%	12 000	1%	422 000	34%
B	167 000	8%	0	0%	104 000	5%
C	122 000	15%	73 000	9%	325 000	40%
DO	251 000	13%	174 000	9%	947 000	49%
DG	159 000	5%	287 000	9%	0	0%
E	53 000	6%	0	0%	430 000	49%

3.1.2 Construction des simulations

Les variantes d'exploitation agricole ont été créées sur la base de scénarios spécifiques, chacun dépendant d'un critère. Le premier critère est le mode de gestion des girofliers (huile essentielle/clous). Le second est la variabilité/volatilité du prix des produits issus des girofliers. Enfin le dernier concerne l'impact du passage d'un cyclone.

Variantes d'exploitation de gestion des girofliers

Dans un premier temps, cinq variantes ont été construites pour chaque type d'exploitation afin de rendre compte de l'influence du mode de gestion des girofliers sur les résultats économiques. Ces variantes ont été définies comme suit :

- **Variante Production Forte d'Huile essentielle de girofle (PFH).** Au sein d'un type, on a pris les valeurs annoncées de production d'huile essentielle et de clous des agriculteurs privilégiant la production d'huile. Pour les agriculteurs (toujours minoritaires) qui privilégient les clous, on a pris des valeurs calculées représentant leur production potentielle s'ils privilégiaient eux aussi l'huile essentielle. Les valeurs calculées sont obtenues en multipliant le nombre d'arbres de l'agriculteur par la production moyenne à l'arbre de tous les agriculteurs privilégiant l'huile essentielle. Les valeurs utilisées dans le modèle sont les moyennes des valeurs annoncées et des valeurs calculées. Voilà le calcul pour la production de clous :

Production clous TA variante PFH = (Σ Production clous exploitations TA privilégiant l'huile essentielle + Σ Nb arbres exploitations TA privilégiant les clous * moyenne de production/ arbre de toutes les exploitations privilégiant l'huile essentielle) / Nb exploitations TA

- **Variante Production faible d'Huile essentielle de girofle (PfH).** C'est la variante opposée à la précédente. Au sein d'un type, on a pris les valeurs annoncées de production d'huile essentielle et de clous des agriculteurs privilégiant la production de clous. Pour les agriculteurs qui privilégient l'huile essentielle, on a pris des valeurs calculées représentant leur production potentielle s'ils privilégiaient eux aussi les clous. Les valeurs calculées sont obtenues en multipliant le nombre d'arbres de l'agriculteur par la production moyenne à l'arbre de tous les agriculteurs privilégiant les clous. Les valeurs utilisées dans le modèle sont les moyennes des valeurs annoncées et des valeurs calculées. Voilà le calcul pour la production de clous :

Production clous TA variante PfH = $(\sum \text{Production clous exploitations TA privilégiant les clous} + \sum \text{Nb arbres exploitations TA privilégiant l'huile} * \text{moyenne de production/ arbre de toutes les exploitations privilégiant les clous}) / \text{Nb exploitations TA}$

- **Variante Maximisation de la production d'Huile essentielle au détriment des clous (MHSC).** Pour cette variante, on a pris la production/ arbre maximale observée dans l'échantillon, pour laquelle la production de clous devient nulle. Voilà le calcul pour la production d'huile :

Production huile TA variante MHSC = $(\sum \text{Nb arbres exploitations TA} * \text{production huile/ arbre maximale}) / \text{Nb exploitations TA}$

- **Variante Optimisation de la production d'Huile essentielle Avec Clous (OHAC).** Pour cette variante on a pris la production d'huile essentielle/arbre la plus élevée de l'échantillon qui permet encore d'avoir une petite production de clous. Voilà le calcul pour la production de clous :

Production clous TA variante OHAC = $(\sum \text{Nb arbres exploitations TA} * \text{production de clous/arbre de l'agriculteur ayant optimisé sa production d'huile essentielle}) / \text{Nb exploitations TA}$

- **Variante Optimisation de la production de Clous Avec Huile essentielle (OCAH).** Pour cette variante on a pris la production d'huile essentielle /arbre la plus basse de l'échantillon qui permet d'optimiser la production de clous. Voilà le calcul pour la production de clous :

Production clous TA variante OCAH = $(\sum \text{Nb arbres exploitations TA} * \text{production de clous/arbre de l'agriculteur ayant optimisé sa production de clous}) / \text{Nb exploitations TA}$

Tableau 11: Synthèse des productions des girofliers utilisées pour les simulations

Variantes	Production d'huile	Clous 2012	Clous 2013	Clous 2014
VPFH ¹¹	0,24 L/arbre	0,07 kg/arbre	0,25 kg/arbre	0,44 kg/arbre
VPfH	0,07 L/arbre	0,08 kg/arbre	0,13 kg/arbre	1,34 kg/arbre
VOHAC	0,38 L/arbre	0 kg/arbre	0,57 kg/arbre	0,75 kg/arbre
VMHSC	0,56 L/arbre	0 kg/arbre	0 kg/arbre	0 kg/arbre
VOCSH	0,07 L/arbre	0 kg/arbre	0,19 kg/arbre	2,39 kg/arbre

Ces différentes variantes doivent permettre de déterminer la gestion raisonnée des girofliers la plus adaptée aux différents types dans la situation actuelle, mais aussi en cas d'aléas climatiques ou

¹¹ Les valeurs de production de clous pour VPFH et VPfH sont des moyennes puisqu'on a gardé les valeurs des agriculteurs qui suivent la stratégie de la variante.

économiques. Les deux variantes qui correspondent aux stratégies actuellement observées : « VPFH » et « VPfH » doivent établir les conséquences de ce choix de stratégie sur le fonctionnement des exploitations. Les variantes d'optimisation et de maximisation doivent permettre d'évaluer la marge de manœuvre ou de progression qu'on les agriculteurs dans leur gestion complémentaire des deux produits des girofliers..

Variantes d'exploitation de variabilité/volatilité du prix des produits issus des girofliers

Pour chaque variante de gestion des girofliers, on a appliqué les prix à dire d'acteurs pour les années 2012, 2013 et 2014 (pour l'huile essentielle uniquement, le prix des clous 2014 n'étant pas encore connu). Pour les années suivantes, une moyenne haute a été appliquée, calculée sur les années 2011 à 2013.

Le second niveau de variante donne pour chaque variante de gestion des girofliers, une sous-variante avec des prix bas. Pour les années 2012, 2013 et 2014 de même que précédemment, ce sont les valeurs à dire d'acteur qui sont utilisées, mais pour les années suivantes on prend une moyenne basse calculée sur les années 1997 à 2006 (prix en sortie de champ, données *INSTAT*, *MINCOM/DPEE/SPE*). Ce scénario prix bas correspond à la réalité des années 1997 à 2006, mis à part le fait que la consommation n'est pas rapportée au pouvoir d'achat de ces années là qui est inconnu.

Tableau 12: Synthèse des prix des produits du giroflier utilisés pour les simulations

	Variantes	Prix 2012	Prix 2013	Prix 2014	Prix années suivantes moyenne haute	Prix années suivantes moyenne basse
Huile essentielle	Gestion des clous	20 000 Ar/L	25 000 Ar/L	30 000 Ar/L	22 000 Ar/L	-
	Sous-variante	20 000 Ar/L	25 000 Ar/L	30 000 Ar/L	-	1 800 Ar/L
Clous	Gestion des clous	18 000 Ar/kg	20 000 Ar/kg	-	16 000 Ar/kg	-
	Sous-variante	18 000 Ar/kg	20 000 Ar/kg	-	-	3 500 Ar/kg

Pour toutes les sous-variantes « prix bas », les consommations des ménages sont ramenées au minimum, afin de voir si en limitant les dépenses, une chute des prix des produits des girofliers reste gérable pour les exploitants ou s'ils sont alors en difficulté. Ceci correspond au comportement réel des ménages qui ajustent leur niveau de dépenses en fonction de leurs revenus. De plus, on ne comptabilise plus les ventes de griffes, car au-dessous d'un certain prix, les agriculteurs ne les vendent plus.

Les résultats économiques de ces variantes d'exploitation sont à prendre à titre indicatif au sens où les prix des différentes années n'ont pas été rapportés au dollar constant et restent en monnaie courante. Ils ne tiennent donc pas compte de l'inflation subie depuis 1997. Les années modélisées sont donc dans le contexte des années 2012 à 2014, mais avec une hypothèse de prix bas rencontrés dans le passé. De même, les consommations bien que minimum restent à la valeur actuelle de l'Ariary et ne représentent donc pas bien ce qu'elles pouvaient être lorsque les prix étaient bas.

Variantes d'exploitation de l'impact du passage d'un cyclone

Pour chaque variante de gestion des girofliers, deux sous-variantes d'exploitation sont créées pour identifier les exploitations agricoles résilientes aux aléas climatiques. Une première variante simule le passage d'un cyclone de type Honorine (c'est-à-dire très destructeur et causant des dégâts importants

dans les zones étudiées : 100% de pertes la première année et 15% les années suivantes suite aux pieds arrachés) avec maintien du même niveau de dépenses. Une seconde variante reprend la même simulation mais y ajoute une baisse du niveau des dépenses privées qui sont ramenées au minimum à partir du passage du cyclone. Le passage du cyclone est simulé en 2016, ce qui correspond au milieu de la période et permet de voir ses effets sur cinq ans.

Le passage du cyclone doit permettre de déterminer quels sont les types d'exploitation les plus vulnérables aux aléas climatiques et quel type de gestion des girofliers leur permet une meilleure résilience après un tel événement. La résilience s'observe par le maintien des revenus (maintien de la structure d'exploitation) et un solde positif (capacité de décision intacte).

Ainsi on a six exploitations types ou modèles, cinq variantes de gestion des girofliers par modèle et trois sous-variantes d'aléas économique ou climatique pour chaque variante (cf. tableau 13). Ce qui fait en tout 90 simulations.

On remarque que les variantes de gestion des girofliers sont issues d'un croisement entre la typologie structurelle et la typologie des stratégies (stratégies de gestion des girofliers). En effet, il n'y a pas de variante qui croise les différentes pratiques de gestion présentes au sein des types. Ainsi, dans le type A, sur les six agriculteurs possédant des girofliers, quatre privilégient l'huile essentielle et deux les clous. Les variantes homogénéisent ces stratégies au sein du type.

Tableau 13: Synthèse des variantes et sous-variante simulées pour un type d'exploitation agricole

Modèle	Simulations	
	Variantes	Sous-variantes
Type X	PFH	« prix bas et conso basse »
		« Passage d'un cyclone »
		« Passage d'un cyclone et conso basse »
	PfH	« prix bas et conso basse »
		« Passage d'un cyclone »
		« Passage d'un cyclone et conso basse »
	MHSC	« prix bas et conso basse »
		« Passage d'un cyclone »
		« Passage d'un cyclone et conso basse »
	OHAC	« prix bas et conso basse »
		« Passage d'un cyclone »
		« Passage d'un cyclone et conso basse »
	OCAH	« prix bas et conso basse »
		« Passage d'un cyclone »
		« Passage d'un cyclone et conso basse »

3.2 UN CHOIX DE GESTION DES GIROFLIERS QUI DETERMINE LA GESTION DU SOLDE DE TRESORERIE

Les résultats obtenus *via* Olympe sur les variantes PFH des différents types (cf. figures 26 et 27), montrent bien les répercussions de l'alternance de production des girofliers sur les données économiques, ici le Revenu Total Net (RTN) et le Solde Cumulé :

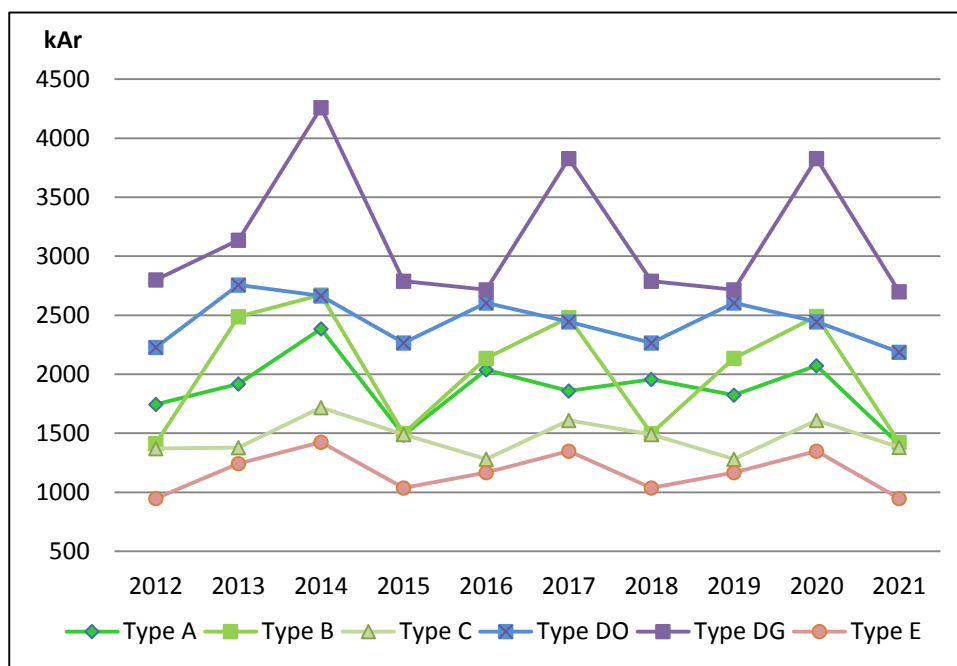


Figure 28: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes PFH des six types d'exploitation

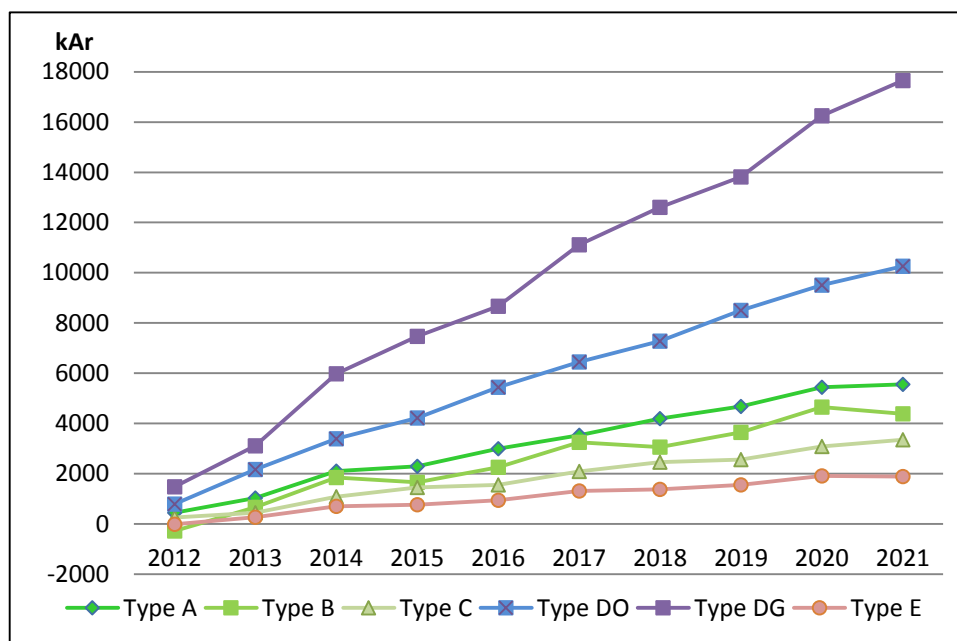


Figure 29: Evolution du solde cumulé au cours du temps pour les variantes PFH des six types d'exploitation

L'alternance entre les années est plus prononcée pour les types B et DG qui sont ceux qui ont le plus de girofliers, et moins pour les autres. Les revenus dépendent aussi beaucoup du nombre de girofliers. Ainsi on a bien :

RTN Type DG > RTN Type DO > RTN type B > RTN Type A > RTN Type C > RTN Type E

Par contre, les agriculteurs du type B consomment plus que les agriculteurs du type A, leur niveau de vie étant plus élevé : ils envoient leurs enfants dans des écoles plus éloignées, achètent plus de

médicaments ou d'habits. En conséquence, le solde des agriculteurs du type A est plus élevé que celui des agriculteurs du type B. En ce qui concerne les types DO et DG, bien qu'ils consomment plus, ils ont un niveau de vie tellement plus élevé que leur solde reste quant à lui plus élevé que celui des autres types.

On retrouve bien le rôle prédominant des girofliers dans la constitution des revenus comme présenté dans le chapitre II. Les types d'agriculteurs possédant le plus de girofliers sont aussi ceux qui ont les revenus les plus élevés. La capacité d'investissement des ménages (solde de trésorerie cumulé) varie d'un facteur 1 à un facteur 9 en dix ans.

Cette modalité de gestion des girofliers qui privilégie l'huile essentielle est majoritairement adoptée par les agriculteurs possédant des girofliers productifs (66%). La simulation de la stratégie de gestion favorisant les clous (variantes PfH) pour les différents types d'exploitation donne les résultats suivants :

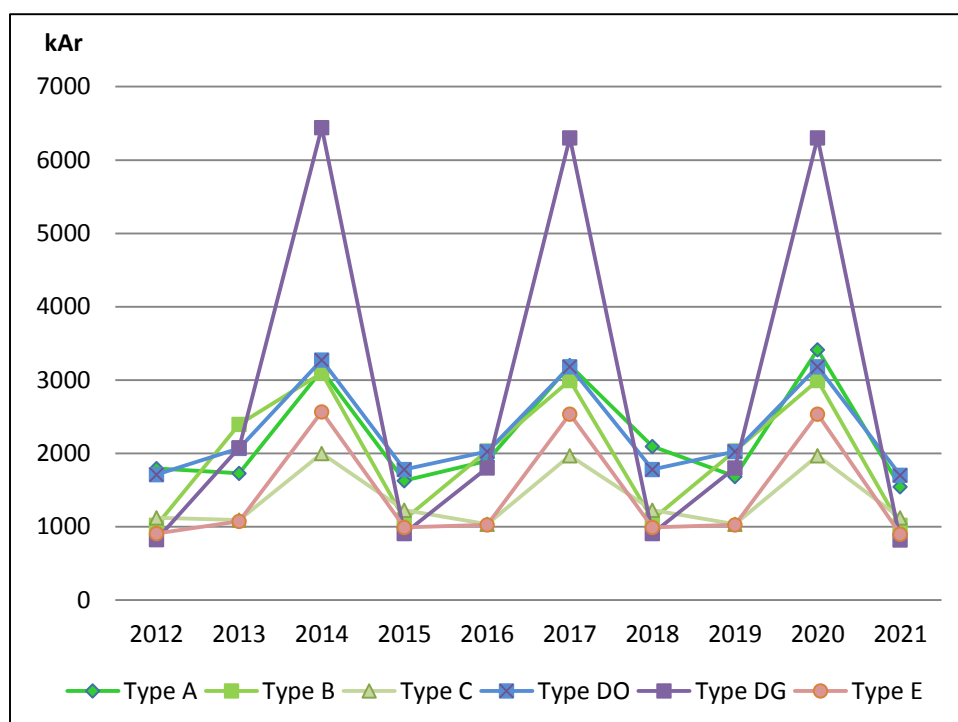


Figure 30: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation

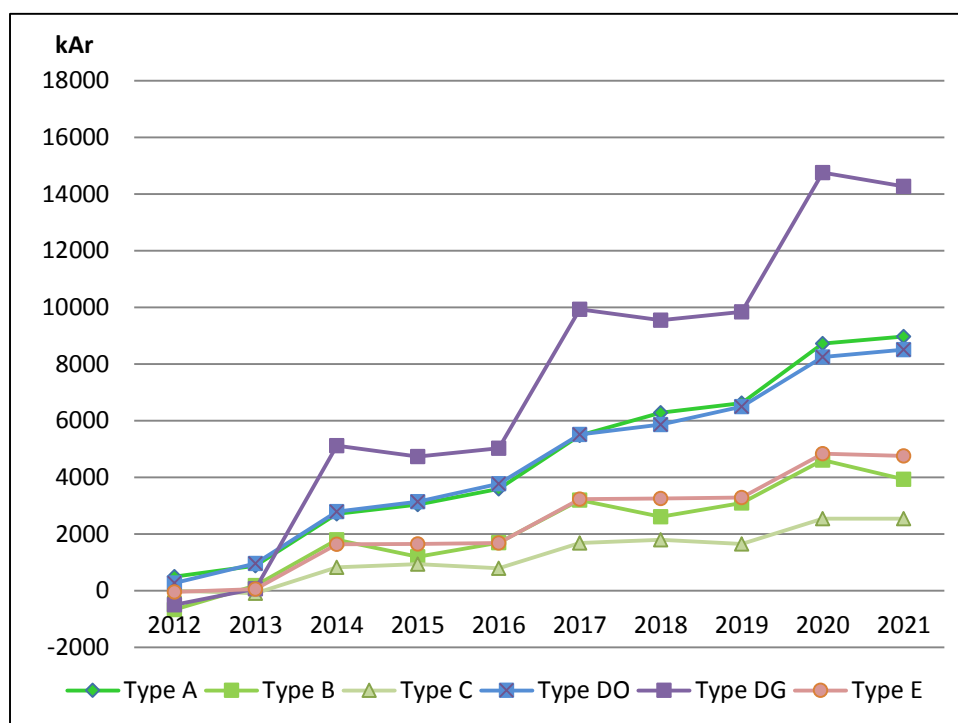


Figure 31: Evolution du solde cumulé au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation

L'alternance entre les années est beaucoup plus prononcée que pour la stratégie privilégiant l'huile essentielle et ce quel que soit le type d'exploitation. En mauvaise année, le solde est négatif pour les types B, DG et E qui doivent alors compenser les bonnes années grâce à des stratégies offensives ou défensives (cf. partie 1.4) alors même qu'on ne prend pas en compte l'investissement des ménages. Sur dix ans, la capacité d'investissement des types C, DO et DG chute de 4 000 000 Ar, cette stratégie est donc pour eux moins intéressante. Par contre, ce changement de stratégie n'affecte pas la capacité d'investissement du type B sur dix ans et augmente celle du type E.

On comprend que la stratégie privilégiant la production de clous soit assez peu suivie dans la situation actuelle (prix de l'huile essentielle supérieur au prix des clous, coût de la vie élevé...), car bien qu'elle nécessite moins de travail (cf. partie 1.4.1), elle influe négativement soit sur la capacité d'investissement à long terme, soit sur la gestion du solde sur trois ans. Seul le type A voit sa capacité d'investissement augmenter sans que son solde ne soit négatif les mauvaises années, la stratégie qui va être pour lui la plus intéressante va donc dépendre de ses besoins d'investissement et de la disponibilité de sa main-d'œuvre. La partie suivante donnera plus de détails sur l'intérêt des différentes stratégies de gestion des girofliers.

Synthèse

Le cycle de production des clous de girofle a une forte influence sur les résultats économiques des exploitations qui fluctuent d'une année à l'autre. Cette influence est plus marquée pour les variantes d'exploitation de gestion des girofliers favorisant la production de clous.

Sans prendre en compte les besoins d'investissement du ménage (meubles, petit matériel, plants...), les soldes de trésorerie des ménages peuvent s'avérer négatifs une année sur trois pour les variantes d'exploitation favorisant la production de clous. Ceci impose une stratégie de gestion du solde de trésorerie sur trois ans (offensif : épargne ou défensif : emprunt).

3.3 UNE GESTION DES GIROFLIERS QUI ADMET UNE MARGE D'AMELIORATION

Le choix d'une stratégie de gestion des girofliers par les agriculteurs est relativement indépendant de la structure de l'exploitation agricole. Ce choix va dépendre a priori du contexte économique (principalement des prix relatifs des produits), des besoins de trésorerie et d'investissement d'un ménage, ainsi que sa disponibilité en main-d'œuvre. Dans le contexte actuel (2012-2014), on cherche à déterminer quelles stratégies permettent d'optimiser les indicateurs économiques : par exemple un revenu stable d'une année sur l'autre, un solde avant investissements positif ou une capacité d'investissement à long terme importante ?

Les logiques actuelles de gestion des girofliers privilégient soit un produit, soit l'autre en fonction de leurs contraintes, les variantes d'exploitation OHAC, OCAH et MHSC permettent de voir ce qu'il se passe si ces logiques sont poussées au maximum.

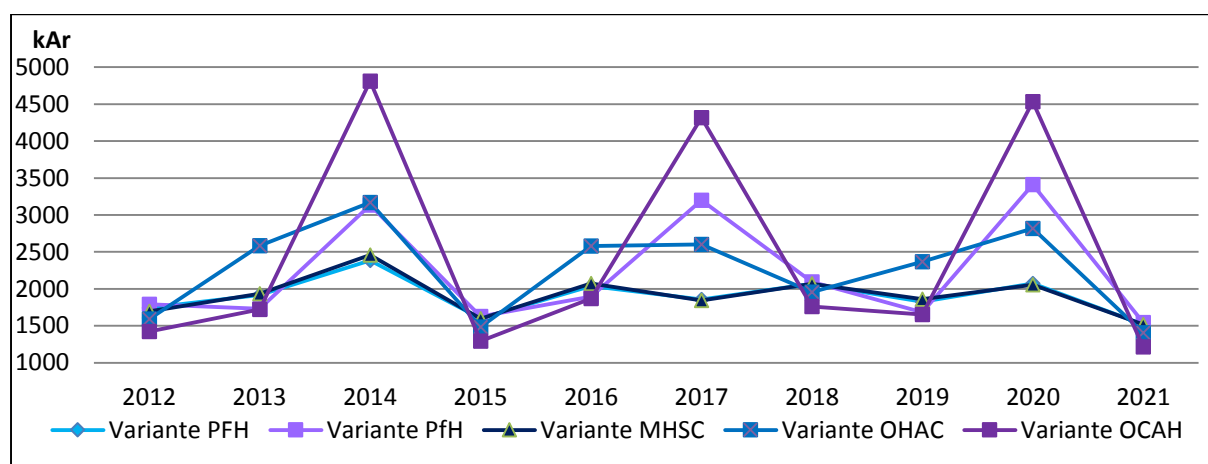


Figure 32: Comparaison des variantes d'exploitation du type A pour la gestion des girofliers (indicateur: Revenu Total Net)

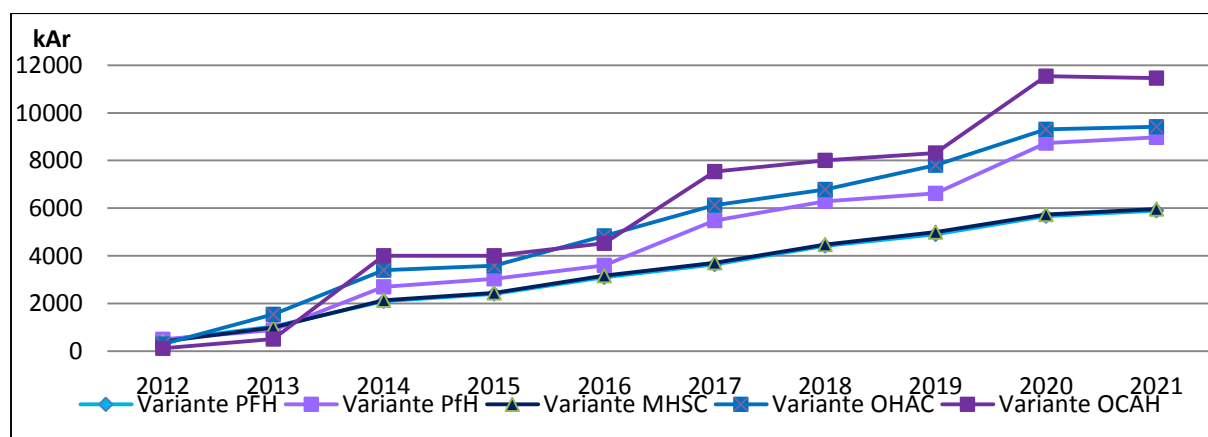


Figure 33: Comparaison des variantes d'exploitation du type A pour la gestion des girofliers (indicateur: Solde Cumulé)

Les performances économiques des variantes d'exploitation qui optimisent les productions sont meilleures que les deux stratégies moyennes adoptées. La variante d'exploitation OCAH qui optimise la production de clous a un RTN qui fluctue énormément d'une année à l'autre et qui enregistre les chiffres les plus bas en mauvaise année de récolte de clous. Le solde reste positif tous les ans, cette optimisation est donc acceptable puisque le RTN est suffisant pour assurer les consommations usuelles et la capacité d'investissement après 10 ans est la plus élevée.

La variante d'exploitation OHAC fluctue beaucoup moins et donne de meilleurs résultats économiques en mauvaise année de récolte de clous que la variante d'exploitation OCAH (meilleure résilience inter annuelle : moins de risque). La capacité d'investissement de cette variante n'est que légèrement plus faible que celle de la variante d'exploitation OCAH, ce qui est donc très bon.

Dans le contexte économique actuel, le type A a donc intérêt à optimiser une des deux productions, les clous ou l'huile. La production de clous est plus intéressante sur le long terme (en cumulé), mais la nécessité d'améliorer la trésorerie au cours de l'année peut contraindre des agriculteurs à préférer la production d'huile. Les agriculteurs du type A ont donc une marge de manœuvre dans la gestion de leurs girofliers pour améliorer leurs performances économiques.

Cette simulation explique bien le dire d'acteur qui semble privilégier la production de clous.

La maximisation de la production d'huile ne semble pas intéressante à terme. En effet, alors que la production d'huile est augmentée du tiers par rapport à la variante d'exploitation optimisant la production d'huile essentielle, cela ne permet pas de compenser la perte de la production de clous. Les résultats économiques que cette variante d'exploitation sont parmi les moins intéressants présentés. Ceci explique pourquoi les paysans ont une gestion moyenne et apparemment équilibrée permettant de maintenir les deux produits. On peut raisonnablement penser que cette gestion résulte d'un savoir particulier sur les complémentarités et compétitions entre les productions d'huile et de clous.

L'observation des résultats économiques pour les variantes d'exploitation des autres types donne des résultats analogues (cf. graphiques en annexe 6). L'optimisation d'une des deux productions donne toujours les meilleurs résultats. Pour les types d'exploitation dont le giroflier n'est pas la première source de revenu (A, C, DO, E), l'optimisation de la gestion des girofliers orientée sur la production de clous reste la plus intéressante. Pour les types d'exploitation dont le giroflier est la première source de revenu (B, DG), l'optimisation de l'huile est la plus intéressante, non seulement de part le montant annuel des revenus, mais aussi pour d'autres avantages : la souplesse de la réalisation de la production d'essence qui ne concurrence pas les autres cultures pour le travail et la régularité possible de cette production. Mais mis à part pour les type A et DO, l'optimisation de la production des clous impose une gestion offensive ou défensive du solde de trésorerie sur trois ans en intégrant des années à solde négatif et la nécessité d'épargner ou d'emprunter pour compenser ces années car la production est irrégulière. De plus, on peut noter que la valeur de production de clous (2,39 kg de clous secs/arbres en bonne année) est proche de celle que l'on peut trouver dans la bibliographie (3 kg de clous secs/arbres en moyenne pour *Maistre, 1964*), mais n'est que très rarement rencontrée (2 agriculteurs sur 34). Ceci peut être dû à l'âge des girofliers ainsi qu'aux terrains pauvres qu'ils occupent (hypothèse mineure car la richesse et la disponibilité en minéraux des sols à peu évoluée depuis l'introduction des girofliers). C'est pourquoi, en plus des difficultés de gestion de la trésorerie qui fluctue énormément sur trois ans, on peut aussi se demander si ces résultats peuvent être facilement obtenus dans la plupart des exploitations. Dans ces conditions, on comprend que la stratégie la plus souvent adoptée soit celle qui favorise la production d'huile essentielle. Mais la production d'huile semble aussi pouvoir être optimisée, ainsi, en passant d'une moyenne de 0,24L/arbre pour les agriculteurs favorisant cette production, à 0,38 L/arbre, la capacité d'investissement sur dix ans augmente de 3 000 000 Ar (type A) à 15 000 000 Ar (type DG), ce qui est loin d'être négligeable.

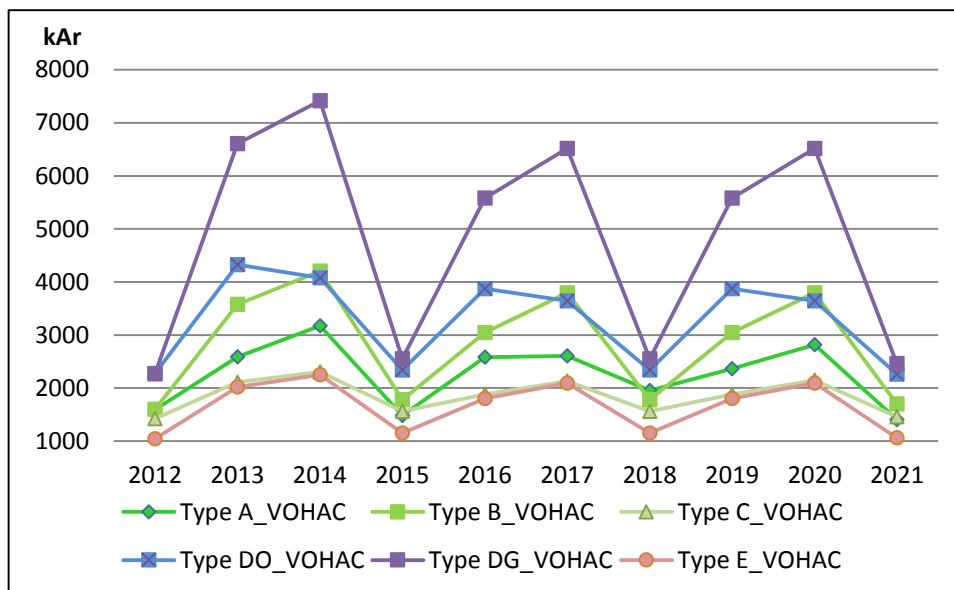


Figure 35: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes OHAC des six types d'exploitation

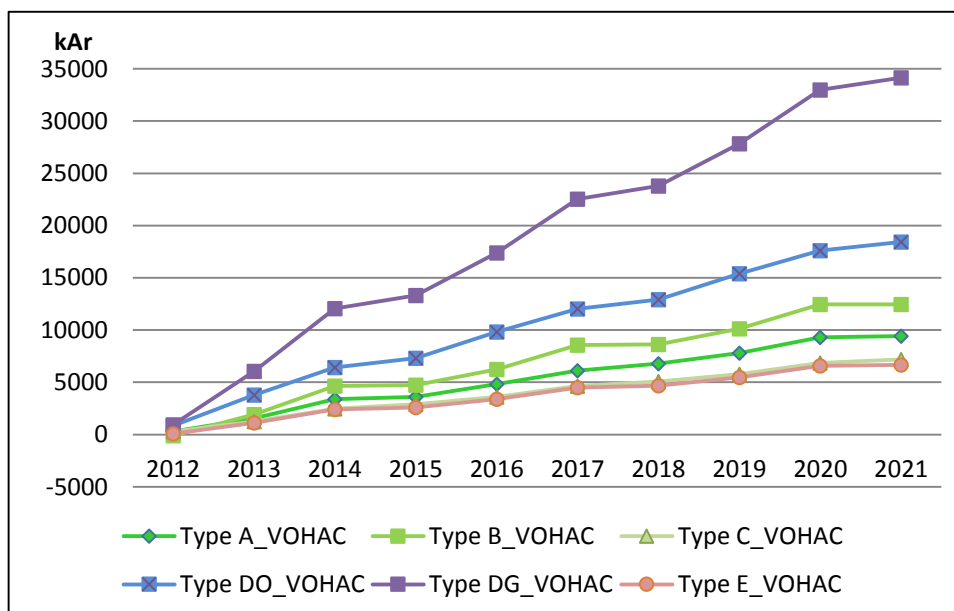


Figure 34: Evolution du solde cumulé au cours du temps pour les variantes OHAC des six types d'exploitation

Les stratégies actuelles de gestion des girofliers admettent donc une marge d'optimisation qui améliorerait les performances économiques des exploitations. Ceci serait à mettre en perspective avec les savoirs réels des agriculteurs afin de déterminer s'il n'est pas possible de vulgariser ces modes de gestion spécifiques améliorés.

Synthèse

La maximisation de la production d'huile essentielle au détriment de toute production de clous n'est jamais une stratégie économiquement intéressante à long terme, sauf pour les arbres les plus vieux où le potentiel de production de clous est nul.

Dans la situation économique actuelle, l'optimisation des productions d'huile ou de clous sont les stratégies les plus intéressantes. La capacité d'investissement sur dix ans (solde de trésorerie cumulé) peut ainsi être augmentée de plusieurs millions d'Ariary pour tous les types d'exploitation, permettant des investissements et une amélioration du niveau de vie. Les stratégies de gestion des girofliers actuelles peuvent donc être améliorées.

Les performances techniques de l'optimisation de la production de clous dépendant de nombreux facteurs (âge des girofliers, exposition, nature des sols...), il est difficile de savoir si toutes les exploitations peuvent produire 2,39 Kg de clous/ arbre un an sur trois, même si cela reste dans les moyennes de production de la littérature bibliographique. Si ces performances sont confirmées, cette stratégie est la plus intéressante d'un point de vue économique sur le long terme, mais pose la question de la gestion du solde les années où il est négatif (épargne/emprunt). Ce type de stratégie est donc vraisemblablement difficile à mettre en œuvre et socialement inacceptable pour une grande partie des agriculteurs.

3.4 DES STRATEGIES DE GESTION QUI S'ADAPTENT AU CONTEXTE ECONOMIQUE

Les variantes d'exploitation de variabilité/volatilité du prix des produits issus des girofliers sont basées sur les données d'années où les prix étaient bas et contrairement au contexte actuel, où le prix des clous est supérieur au prix de l'huile essentielle. Les résultats économiques des variables d'exploitation de gestion des girofliers sont donc très différents dans un contexte de prix bas : voir les figures 34 et 35.

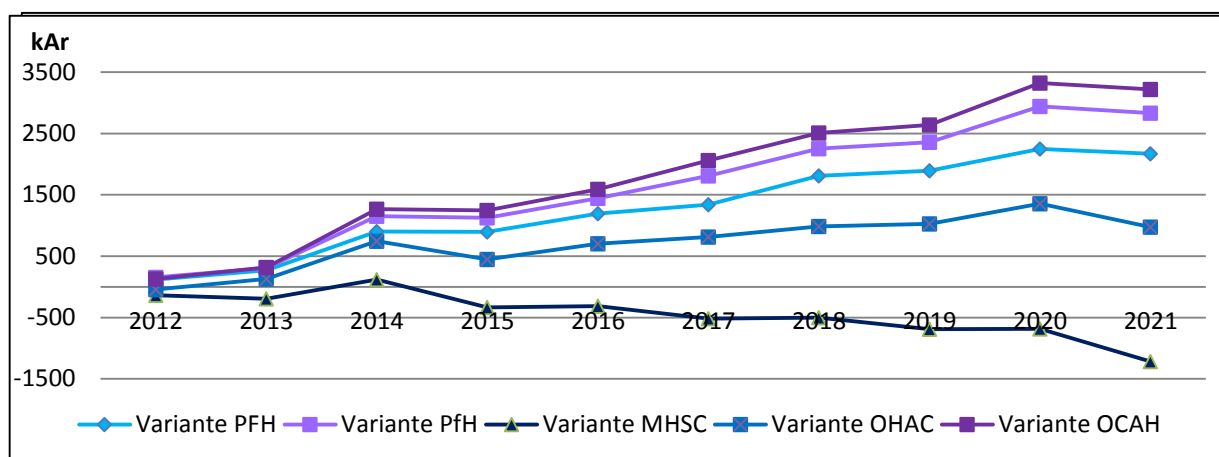


Figure 37: Comparaison des variantes d'exploitation du type A dans un contexte économique défavorable (indicateur: Solde Cumulé)

Du fait que le prix de l'huile essentielle est inférieur à celui des clous, les variantes d'exploitation qui privilégient l'huile essentielle donnent des résultats toujours inférieurs à celles qui privilégient la production de clous. La variante qui maximise la production d'huile sans plus de production de clous est celle qui présente les résultats économiques les moins bons. La production de clous devient donc ici indispensable.

Le type A n'étant pas strictement dépendant du giroflier, le solde reste assez rarement négatif, ce qui implique que ce type est extrêmement résilient, il peut s'adapter à des prix très faibles et garder une consommation minimum équivalente à celle d'aujourd'hui à condition d'avoir une gestion de la trésorerie sur plusieurs années. Il arrive tout de même qu'en année de faible production de clous le solde soit négatif. Par contre, la capacité d'investissement sur dix ans étant largement dépendante des produits du girofle, elle baisse en moyenne de 8 000 000 Ar pour les différentes variantes d'exploitation.

L'observation des résultats économiques pour les variantes d'exploitation des autres types donne des résultats analogues (cf. graphiques en annexe 7). L'optimisation des clous donne de meilleurs résultats pour tous les types et la variante d'exploitation PfH donne des résultats assez proches. Donc, dans un cas où le prix des clous est supérieur à celui de l'huile, optimiser la production de clous est plus intéressant pour tous les types.

Comme précédemment, bien que l'optimisation des clous soit la variante d'exploitation présentant les meilleurs résultats économiques sur le long terme, nous ne sommes pas sûr que ces résultats puissent être accessibles à toutes les exploitations. C'est pourquoi la comparaison suivante est effectuée entre les variantes PfH qui privilégient la production de clous sans l'optimiser :

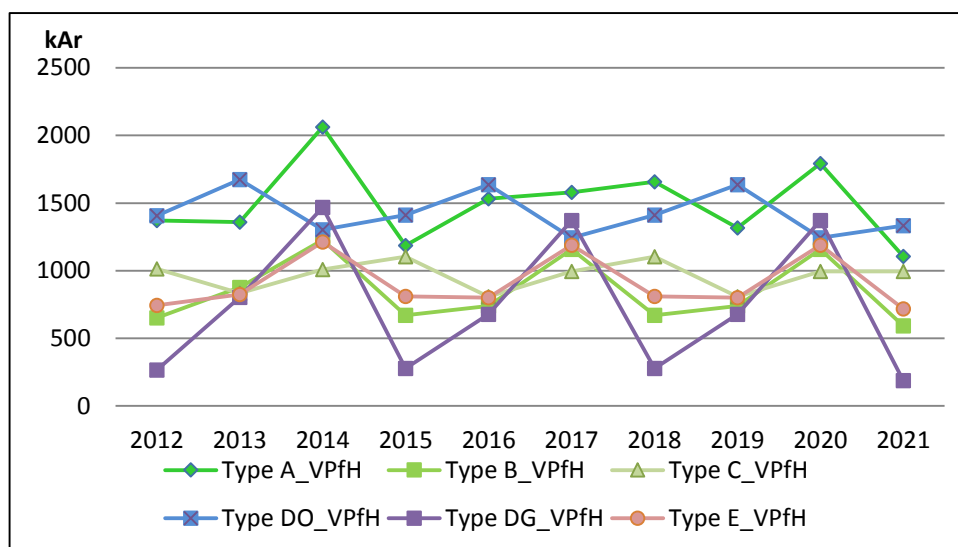


Figure 38: Evolution du RTN au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation dans un contexte économique défavorable

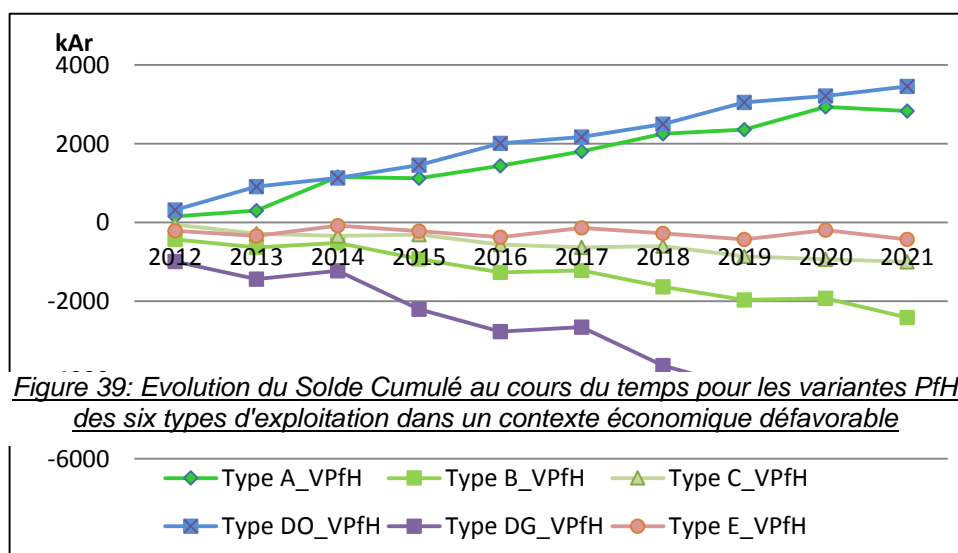


Figure 39: Evolution du Solde Cumulé au cours du temps pour les variantes PfH des six types d'exploitation dans un contexte économique défavorable

La

comparaison entre les variantes PfH dans un contexte économique peu favorable montre une inversion des résultats économiques par rapport à la partie 3.2. On peut distinguer trois groupes. Tout d'abord les types A et DO qui sont ceux dont la structure repose le moins sur les girofliers et en conséquence ceux qui souffrent le moins de la chute des prix.

Puis il y a les types C et E qui avaient déjà un Revenu Total Net et une capacité d'investissement sur dix ans faibles et sont maintenant très fragilisés. Enfin il y a les types B et DG dont les revenus dépendent essentiellement des produits des girofliers et qui pâtissent durablement de la chute des prix.

Ces exploitation sont les moins résilientes et peuvent risquer de disparaître si elles ne se diversifient pas sur d'autres produits. En effet, leur solde de trésorerie cumulé sur dix ans est très négatif (moins 5 000 000 Ar pour le type DG), ce qui signifie que même en dollar constant ces exploitations doivent être en grande difficulté dans ce contexte.

La capacité d'investissement des différents types sur dix ans chute fortement pour tous les types, de 3 000 000 Ar (type C) à 19 000 000 Ar (type DG).

Les exploitations doivent donc adapter leur stratégie de gestion des girofliers au contexte économique dans lequel elles évoluent. L'évolution du prix des clous et de l'essence l'un par rapport à l'autre modifie les stratégies les plus intéressantes à adopter :

Tableau 14: Influence du prix des produits du giroflier sur les stratégies de gestion

	Contraintes	Gestion des girofliers
Prix huile > Prix clous	Besoins de trésorerie et gestion du solde difficile	Optimiser la production d'huile
	Besoin de libérer de la main-d'œuvre familiale	Optimiser la production de clous
Prix clous > Prix huile	-	Optimiser la production de clous

La simulation sur la volatilité du prix des produits du giroflier met en lumière les logiques non économiques qui sous-tendent les décisions des agriculteurs. Ceci conforte leur propension à assurer d'abord physiquement leur sécurité alimentaire par la production de riz alors qu'économiquement cette dernière est à la limite du coût d'opportunité. En effet, dans la partie 1.2.2, les performances des systèmes rizicoles montrent que la production de riz n'est pas économiquement intéressante pour les agriculteurs en comparaison des produits du giroflier car proche du coût local d'opportunité. Dans le contexte actuel, il serait théoriquement plus intéressant pour les agriculteurs de planter plus de girofliers et d'acheter leur riz plutôt que de le produire. La satisfaction des besoins en riz par l'autoconsommation est pourtant toujours une priorité pour les ménages qui s'efforcent d'y arriver en achetant de nouvelles parcelles. Or, si on considère les résultats économiques des différents types dans un contexte économique de prix bas, on se rend compte que les types d'exploitation qui ne reposent pas que sur les girofliers sont ceux qui sont les moins touchés dans leur niveau de vie. Cette logique qui vise à privilégier les productions autoconsommées est en fait une logique de minimisation des risques face à la volatilité des prix et illustre une rationalité de type procédurale, H.A. Simon (1976), tout à fait compréhensible dans une logique de priorité à la sécurité alimentaire et de non confiance dans les systèmes de prix très volatils. Cette décision de produire du riz découle d'un processus d'analyse des contraintes et opportunités du système d'activités.

Synthèse

Lorsque le prix des clous devient plus élevé que celui de l'huile, les variantes favorisant ou optimisant la production d'huile deviennent moins intéressantes. Une partie des agriculteurs a donc intérêt à changer de stratégie pour s'adapter à la nouvelle situation. Il serait intéressant de savoir s'ils le font effectivement.

La chute des prix des produits du giroflier a une influence différenciée en fonction des types d'exploitation. Les types peu dépendants des girofliers (A, DO) sont très résilients, leurs fonctions vitales sont maintenues et les revenus assez peu diminués ce qui laisse les capacités de contrôle de l'exploitation entières. Les types très dépendant des girofliers (B, DG) sont les moins résilients car leurs performances économiques sont diminuées au point de ne pas pouvoir assurer leurs dépenses usuelles (sous-estimé, cf. partie 3.1). Les types aux résultats économiques assez faibles (C, E) sont aussi un peu moins résilients, leurs revenus sont assez diminués.

Le maintien de cultures non performantes comme la production de riz est ici justifiée par le maintien de la sécurité alimentaire des ménages lorsque les prix des produits du giroflier ne sont pas assurés.

3.5 DES EXPLOITATIONS AGRICOLES GLOBALEMENT RESILIENTES FACE AUX ALEAS CLIMATIQUES

Le district de Fénérive-Est est très marqué par les épisodes cycloniques qui dévastent régulièrement une partie des plantations. Les effets du passage d'un cyclone sont durables et affectent le fonctionnement des exploitations agricoles.

Les variantes d'exploitation simulant le passage d'un cyclone montrent une influence finalement assez faible de cet aléa sur les résultats économiques :

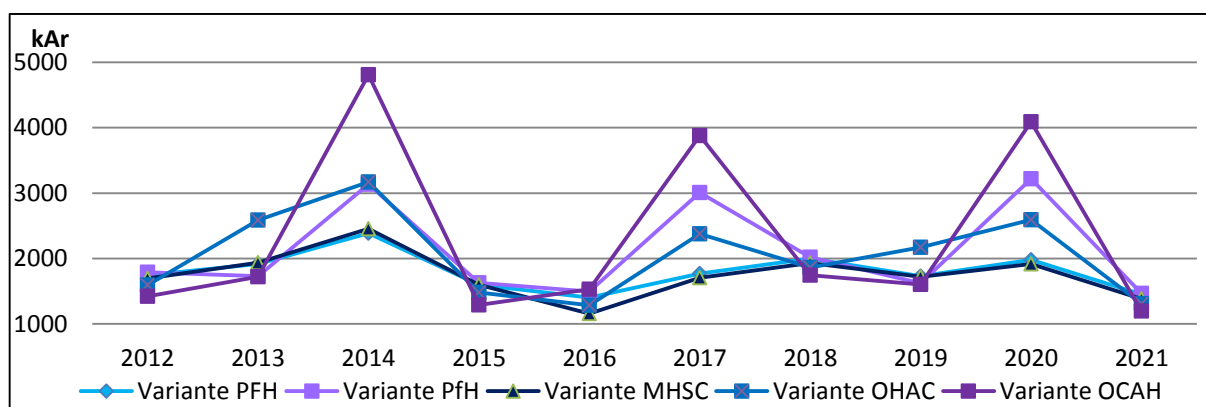


Figure 41 : Comparaison des variantes d'exploitation du type A suite au passage d'un cyclone en 2016 (indicateur: Revenu Total Net)

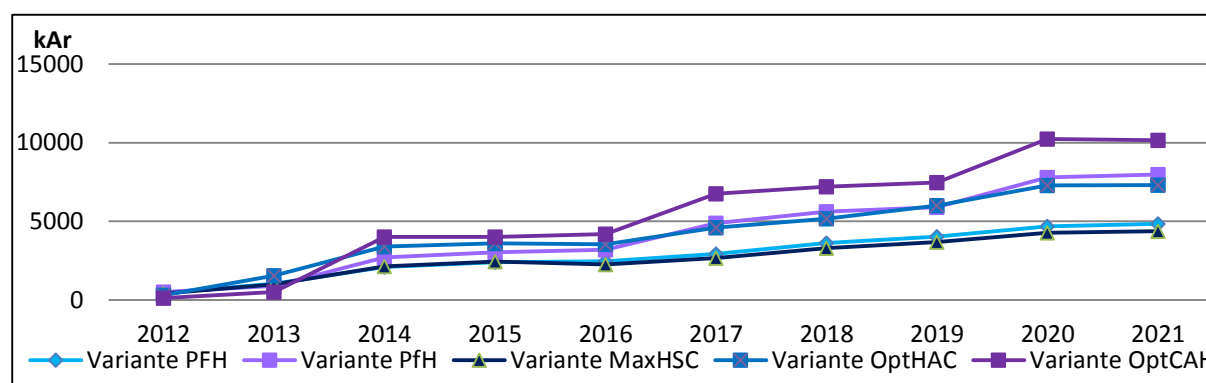


Figure 40: Comparaison des variantes d'exploitation du type A suite au passage d'un cyclone en 2016 (indicateur : Solde Cumulé)

La capacité d'investissement sur 10 ans des différentes variantes des types d'exploitation est diminuée de 1 500 000 Ar en moyenne (cf. l'ensemble des résultats en annexe 8). Cette somme n'est pas négligeable, mais est facilement compensée par une baisse temporaire des dépenses d'investissement des ménages. Ainsi seuls les agriculteurs du type B doivent aussi limiter leur consommation usuelle pour surmonter l'aléa.

Le passage d'un cyclone ne nécessite pas un changement de stratégie, les exploitations agricoles sont donc très résilientes au passage d'un cyclone. De plus, la perte de 15% des arbres en dix ans peut être compensée par la plantation de jeunes arbres qui sont eux-mêmes productifs au bout de 10 ans.

Synthèse :

Toutes les exploitations sont résilientes au passage d'un cyclone. Cela résulte de la flexibilité de leurs dépenses. Tous les ménages peuvent restreindre leurs dépenses d'investissement et seules les exploitations du type B doivent aussi diminuer leurs dépenses usuelles pour conserver leurs fonctions vitales ainsi que leurs capacités de contrôle.

3.6 RECOMMANDATIONS SUR LA GESTION DES PRODUITS DU GIROFLIER

Quel que soit le contexte économique, les résultats des simulations montrent que l'optimisation de la production de clous est toujours la stratégie la plus intéressante d'un point de vue économique sur le long terme. Mais cette stratégie implique de diminuer la production d'huile essentielle. Or la production d'huile essentielle est une variable d'ajustement souple et pratique de l'économie des ménages, elle permet d'acheter les produits de première nécessité pour l'année et la scolarisation des enfants (partie 1.2.2).

Les ménages produisent en moyenne 20 L d'huile essentielle par an, ce qui correspond au vu des prix actuels à 400 000 Ar, soit exactement ce qu'il faut en moyenne pour l'achat des PPN dix mois de l'année et pour payer la scolarisation des enfants.

Or, optimiser la production de clous implique de ne produire que 0,07 L/arbre d'huile essentielle. La quantité de branchettes nécessaire pour produire 1L d'huile essentielle étant de 62 kg (partie 1.2.2), il ne faut couper que 4,34 kg de branchettes (fraîches)/arbre. Dans ces conditions, la production de 20 L d'huile essentielle nécessite d'avoir 286 girofliers productifs, or cette condition n'est remplie que par 3 agriculteurs sur les 34 enquêtés.

Un agriculteur pour lequel l'huile essentielle est une variable d'ajustement importante, ne peut pas optimiser la production de clous s'il a moins de 286 girofliers. S'il veut tout de même avoir une stratégie privilégiant les clous, il doit au minimum posséder 177 arbres (pour un prélèvement de 7 kg de branchettes fraîches par arbre et par an), ce qui représente 25% des agriculteurs enquêtés.

Un agriculteur qui possède une autre source de revenu pouvant jouer le rôle de variable d'ajustement (off-farm, petit élevage avicole ou piscicole) pour satisfaire ses besoins quotidiens de trésorerie peut se permettre de produire moins d'huile et d'optimiser sa production de clous.

D'après les éléments qu'apportent les simulations, voici une synthèse des éléments qui ont une influence sur les stratégies de gestion des girofliers à adopter :

Tableau 15: Stratégies de gestion des girofliers adaptées aux contextes socio-économiques des ménages

Statut de l'huile	Prix relatifs des produits du giroflier	Nombre de girofliers productifs du ménage	Main-d'œuvre disponible	Stratégie de gestion adaptée
Variable d'ajustement	Prix huile > Prix clous	> 286	Indifférent	Optimisation de la production de clous
		286 > Nb girofliers > 177	Oui	Optimisation de la production d' huile
			Non	Production de clous privilégiée
		<177	Oui	Optimisation de la production d' huile
			Non	Production d' huile privilégiée
	Prix clous > Prix huile	> 286	Indifférent	Optimisation de la production de clous
		286 > Nb girofliers > 177	Indifférent	Production de clous privilégiée
		<177	Indifférent	Production d' huile privilégiée
Revenu complémentaire	Prix huile > Prix clous	Indifférent	Indifférent	Optimisation de la production de clous
	Prix clous > Prix huile	Indifférent	Indifférent	Optimisation de la production de clous

Sur les 29 agriculteurs enquêtés qui ont des arbres productifs, la répartition des stratégies de gestion des girofliers observée à l'heure actuelle est la suivante :

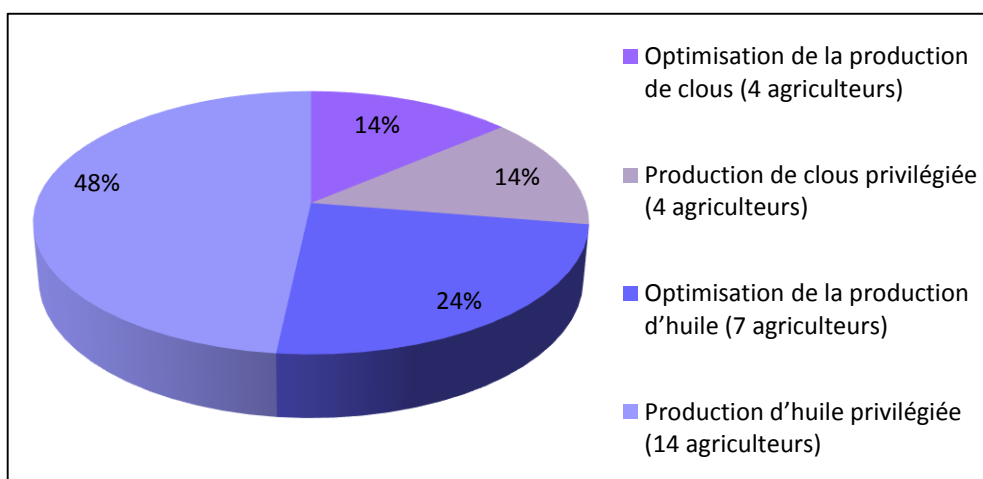


Figure 42: Répartition des stratégies de gestion des girofliers dans la population enquêtée possédant des girofliers productifs

Ainsi on observe que bien que l'optimisation de la production de clous soit la stratégie la plus intéressante dans une majorité de cas, seule une petite minorité d'agriculteurs se trouvent dans ces cas là. La grande majorité des agriculteurs (48%) mènent une stratégie qui privilégie la production d'huile sans optimisation alors qu'ils sont dans une situation (prix huile > prix clous) dans laquelle l'optimisation

de la production d'huile serait la plus intéressante pour eux. A ce stade on peut émettre trois hypothèses, soit les recommandations officielles, qui jusqu'à présent conseillaient aux agriculteurs de privilégier les clous, les ont dissuadés de produire plus d'huile essentielle, soit leur disponibilité en main-d'œuvre est trop limitée pour cela, soit, ils n'ont pas conscience de la possibilité d'une amélioration en absence de tout calcul de marge.

Ainsi les recommandations qui peuvent être faites aux agriculteurs dépendent d'une part du rapport entre le prix des clous et celui de l'huile essentielle, et d'autre part de la structure de l'exploitation (on considère que l'huile essentielle est presque toujours une variable d'ajustement) :

Tableau 16: Stratégies les plus adaptées aux différents types structurels

Type structurel	Nombre moyen de girofliers	Main-d'œuvre disponible	Stratégie lorsque prix huile > prix clous	Stratégie lorsque prix clous > prix huile
A	74	Non	Privilégier l'huile	Privilégier l'huile
B	159	Non	Privilégier les clous	Privilégier les clous
C	72	Non	Privilégier l'huile	Privilégier l'huile
DO	159	Oui	Optimiser l'huile	Privilégier les clous
DG	318	Oui	Optimiser les clous	Optimiser les clous
E	74	Oui	Optimiser l'huile	Privilégier l'huile

Ces recommandations sont certes grossières car, au sein d'un type, tous les agriculteurs n'ont pas le même nombre d'arbres, ni les mêmes besoins de trésorerie, les recommandations sont plutôt à donner au cas par cas à partir du tableau 15 d'aide à la décision. Mais ce tableau donne une idée générale du contexte et illustre une fois de plus le fait qu'il y a finalement peu de ménages optimisant la production de clous comme cela était recommandé dans le passé.

66% des agriculteurs suivent déjà la stratégie la mieux adaptée à leur situation, pour les 34% restant, il serait intéressant de savoir si cela provient d'un manque d'information (ils ne savent, par exemple pas que dans leur situation optimiser la production d'huile peut être très intéressant), ou s'il y a d'autres critères qui entrent dans la prise de décision et qui n'ont pas été identifiés.

Synthèse

Les résultats des simulations montrent que 66% des agriculteurs suivent déjà la stratégie de gestion des girofliers la plus adaptée à leur situation.

Le choix de la stratégie la plus adaptée dépend de quatre facteurs : les besoins de trésorerie liés à la production d'huile essentielle, les prix relatifs des produits des girofliers, le nombre de girofliers productifs et la disponibilité de la main-d'œuvre.

DISCUSSION

Une gestion raisonnée des exploitations agricoles

Les exploitations agricoles du district de Fénérive-Est présentent une très grande variabilité de combinaisons de productions. Le calendrier de travail de ces différentes cultures montre (cf. tableau 6) que ces cultures sont en compétition en termes de temps de travail. Ainsi par exemple, le mois de novembre est occupé par la récolte des litchis et des clous de girofle, la récolte de riz irrigué de contre-saison, le semi du riz pluvial et le tuteurage des pieds de vanille. Cela représente donc un pic de travail important pour les exploitants.

Les enquêtes auprès des agriculteurs ont permis de comprendre les règles de décision qui permettent aux agriculteurs de gérer au mieux leurs activités lorsqu'il y a compétition. En effet, on a pu constater que le souci premier des agriculteurs est d'assurer leur sécurité alimentaire de manière directe en produisant du riz. La production de riz irrigué est donc toujours prioritaire sur les autres activités. La production de riz pluvial demandant beaucoup de travail pour peu de résultats, elle n'est favorisée que si les agriculteurs ont du temps et des surfaces disponibles. Néanmoins, limités par les surfaces en rizières et le riz pluvial dont ils disposent, plus de la moitié des agriculteurs n'arrivent pas à être auto-suffisants toute l'année et achètent du riz en complément. Les agriculteurs non auto-suffisants rencontrés produisent de quoi subvenir à leurs besoins pour huit mois de l'année, c'est plus que les chiffres trouvés dans la bibliographie (six mois seulement dans la monographie de Tomasina, *UPDR*, 2003). Il est donc important de noter que les Fokontany enquêtés ne sont peut être pas représentatifs de l'ensemble du district de Fénérive-Est et qu'une enquête complémentaire sur d'autres villages serait nécessaire pour vérifier si ces Fokontany ne sont pas dans une situation plus favorable que la majorité des Fokontany du district.

Pour être autosuffisants, les agriculteurs disposent de 0,10 ha de rizière irriguée par bouche à nourrir (ou un équivalent en riz pluvial, soit 0,30 ha de riz pluvial par bouche à nourrir). Les agriculteurs auto-suffisants produisent aussi des cultures commerciales afin d'acheter des produits de première nécessité, des médicaments, des meubles, etc. Néanmoins, la culture du riz étant fortement consommatrice de main d'œuvre, les agriculteurs autosuffisants diversifient moins leurs activités que les agriculteurs non autosuffisants qui ont de plus petites surfaces en riz. Ainsi l'hypothèse 1 de cette étude peut être reformulée de cette façon : *« La plupart des ménages ne sont pas autosuffisants en riz. Plus la surface en riz augmente moins le ménage diversifie ses activités et au-delà de 0,10 ha de rizière irriguée par bouche à nourrir un ménage est autosuffisant. »*. Seuls 21% des agriculteurs enquêtés produisent plus de riz qu'ils n'en ont besoin et ceci parce qu'en plus de la faible disponibilité foncière, le riz est assez peu rentable d'un point de vue économique.

La seconde production la plus importante après le riz est donc celle qui apporte les revenus les plus importants aux ménages, c'est-à-dire le giroflier. L'huile essentielle a valeur de variable d'ajustement, elle permet aux agriculteurs d'avoir des devises à n'importe quel moment de l'année où ils en ont besoin et ce, de façon prévisible d'une année sur l'autre. Ainsi, les agriculteurs produisent de l'huile en fonction de leurs besoins en produits de première nécessité et pour l'écolage de leurs enfants le plus souvent. C'est donc la même quantité qui est produite tous les ans. En fonction du nombre de girofliers dont ils disposent, la pression qu'ils exercent sur les arbres est plus ou moins forte. Si la pression est trop forte, les girofliers produiront moins de clous que leur potentiel (en moyenne moitié moins), mais de façon plus régulière d'une année sur l'autre. Au contraire, si la pression est suffisamment faible, les girofliers produiront au maximum de leur potentiel, mais de façon très irrégulière sur trois ans. Ceci est un résultat nouveau qui n'a encore jamais été écrit, pour être validé ce résultat doit être vérifié sur un échantillon plus large d'agriculteurs. La production de clous permet de couvrir les besoins de trésorerie des ménages pour les mois de production, c'est-à-dire novembre, décembre et janvier, mais permet aussi aux ménages de réaliser des investissements privés ou pour l'exploitation lors de bonnes années de récolte. L'hypothèse 3 est ainsi vérifiée.

L'huile essentielle est donc presque toujours une variable d'ajustement pour les agriculteurs qui peuvent en avoir d'autres complémentaires : le off-farm, les petits élevages, ... qui sont ponctuels et peuvent être sollicités toute l'année. Les agriculteurs qui ont une deuxième variable d'ajustement peuvent produire moins d'huile essentielle et ainsi augmenter leur production en clous. La stratégie de gestion des girofliers adoptée a donc une influence sur les variables d'ajustement des ménages, l'hypothèse 2 est vérifiée.

D'après la bibliographie et une lecture rapide du paysage, la ressource en girofliers malgré son importance semble vieillissante. C'est une observation contradictoire avec l'importance que les agriculteurs attachent à cette culture. A dire d'acteur il semblerait pourtant que les plants soient renouvelés de manière suffisante pour assurer la continuité de la production pour les années à venir. La dernière vague de plantation semble récente, puisqu'elle ne débute qu'au début des années 2000. Les plus jeunes plants abrités sous les pailles de riz et les feuilles sont difficilement visibles de loin, néanmoins les plants d'une dizaine d'années devraient être bien visibles. Soit cette replantation est effective mais s'effectue sur des parcelles éloignées des sentiers et difficilement observables, soit le dire d'acteurs surestime la replantation ou n'est pas représentatif de l'ensemble de la population agricole du district. Ainsi cette étude ne suffit pas à comprendre les dynamiques de replantation ou de plantation des girofliers et nécessite d'être complétée par une autre étude de terrain plus spécifique de cette question.

En plus du riz, les agriculteurs ont quelques autres cultures autoconsommées, mais elles demandent peu de travail et ne sont jamais une priorité : le manioc, l'arbre à pain, le jacquier, les arbres fruitiers. Ils ont aussi d'autres sources de revenu, le petit élevage, les activités non agricoles, d'autres productions de rente, mais ici aussi, comme elles sont moins importantes, elles ne sont pas prioritaires dans les décisions des agriculteurs, et s'insèrent aux moments où les cultures de riz et de girofliers demandent moins de temps de travail.

L'élevage occupe donc une place secondaire dans les systèmes d'activités étudiés, les animaux sont majoritairement destinés à l'autoconsommation et servent parfois à améliorer la trésorerie des ménages. Seuls les bovins font exception. En effet, cet élevage n'est pas autoconsommé sauf lors d'événements traditionnels festifs nécessitant le sacrifice d'un zébu. L'acquisition de zébus, qui se faisait très tôt pour la génération précédente se fait de plus en plus tardivement pour les générations actuelles car leur prix a augmenté. Les zébus ont un triple intérêt, tout d'abord, faciliter le travail de la terre dans les rizières par leur piétinement, ensuite, servir d'épargne sur pied et enfin, être une marque de prestige social pour les agriculteurs qui ont pu épargner suffisamment pour en acquérir plusieurs, ce qui est le signe d'une certaine aisance économique. Lorsque les agriculteurs n'ont pas un besoin immédiat des revenus des girofliers (une bonne année de production), ils peuvent épargner cet argent en achetant un zébu. La confiance dans les banques étant inexistante et celles-ci étant trop éloignées des zones rurales, l'achat de zébus constitue le seul moyen d'épargne pour ces agriculteurs. Ainsi le rôle des zébus est très important car il facilite la gestion sur trois ans (cycle des girofliers) du solde de trésorerie des ménages. Cet élevage est extensif sur les giroflières en parcs non cultivés et nécessite seulement une main d'œuvre familiale ou salariée (un adolescent rémunéré avec un petit zébu tous les deux ans) pour la surveillance.

Des stratégies de production adaptées aux structures d'exploitations agricoles

Les structures des exploitations agricoles dépendent en premier lieu des parcelles dont les exploitants ont hérité et en second lieu de leur trajectoire d'évolution. Ainsi la typologie structurelle définit six types. Trois types qui assurent leur sécurité alimentaire directement, grâce à leur production de riz et trois types qui l'assurent de façon indirecte en achetant le riz qui manque grâce à leurs activités dont principalement la production de clous et d'huile essentielle de girofle. Les exploitations peuvent passer d'un type à l'autre au cours de leur évolution par des acquisitions de parcelles ou des rétrocessions à leurs enfants en fin de parcours. Une exploitation n'est donc pas statique. Mais l'héritage détermine en grande partie les possibilités d'évolution d'une exploitation agricole. En effet, un héritage trop petit permettra difficilement à l'agriculteur de capitaliser pour acheter une nouvelle parcelle.

Les types structurels définissent bien les dynamiques générales des exploitations : production de riz, capacités d'investissements, besoins de trésorerie... Mais chaque exploitation étant unique il reste une grande variabilité au sein des exploitations. Ainsi les types TO ont tous une part importante d'activité extra-agricole, mais celle-ci peut aussi bien être de la collecte de produits de rente pour les revendre à un grossiste que la gestion d'une petite épicerie ou d'un magasin de revente de médicaments. Cette typologie ne doit donc être vue que comme une clef de lecture de la diversité des exploitations agricoles permettant de comprendre leur capacité à assurer leur sécurité alimentaire.

La typologie des stratégies est indépendante de la typologie structurelle. Au sein de chaque type structurel on peut retrouver plusieurs voire tous les types de stratégie. Cette typologie est basée sur les stratégies des ménages touchant la gestion des girofliers ainsi que celle du solde de trésorerie. La gestion des girofliers alliée à la structure d'exploitation (revenus importants ou non) influence la gestion du solde de trésorerie. Ainsi une gestion des girofliers privilégiant la production de clous alliée à une structure présentant de nombreux girofliers permettra une gestion offensive du solde de trésorerie sur trois ans (pour faire face aux mauvaises années de production) grâce à la capitalisation/décapitalisation des zébus. La même gestion des girofliers alliée à une structure présentant peu de girofliers sans autre source importante de revenu entraîne une gestion défensive du solde de trésorerie en contractant des emprunts usuriers. Néanmoins, certaines stratégies de gestion des girofliers sont mieux adaptées aux différents types structurels que d'autres et une marge d'amélioration existe dans les choix actuels des agriculteurs. En effet, 34% des agriculteurs enquêtés ne suivent pas la stratégie de gestion des girofliers la mieux adaptée à leur situation (cf. tableau 16). Un accompagnement des agriculteurs ou un enseignement de ces résultats pourraient permettre aux agriculteurs d'améliorer leurs performances technico-économiques.

Ces deux typologies et les résultats qu'elles ont permis de mettre en évidence ont été établis à partir de l'enquête de 34 agriculteurs répartis sur deux Fokontany. Pour valider ces résultats il serait important de les tester à une plus grande échelle, car on ne peut pas dire à l'heure actuelle s'ils sont représentatifs de l'ensemble du district ou doivent être considérés comme des cas particuliers.

Les résultats de cette étude permettent de déterminer des axes de travail pour la recherche et le développement dans le but d'améliorer la sécurité alimentaire des ménages agricoles du district de Fénériver-Est.

Le premier moyen qu'ont les agriculteurs pour assurer leur sécurité alimentaire est de produire leur propre riz. Cette production est limitée d'une part par la faible disponibilité du foncier et d'autre part par les faibles rendements de cette production. Dans le contexte actuel, il n'existe pas de levier permettant de supprimer le premier frein à la production de riz. Par contre, les rendements des cultures de riz peuvent être grandement améliorés. Des programmes de développement pourraient mettre en place des systèmes d'irrigation et de drainage plus performants. Des facteurs de productions plus productifs pourraient être mis à la portée d'investissements agricoles : motoculteurs, engrais chimiques, espèces améliorées, grâce à des prêts à la production. Les moyens naturels d'améliorer la teneur en éléments minéraux des sols : utilisation des feuilles de girofliers après distillation ou du fumier des zébus, pourraient être diffusés avec les moyens de transport tels que de petites charrettes.

Le second moyen qu'ont les agriculteurs pour assurer leur sécurité alimentaire est d'acheter le riz grâce aux revenus de leurs différentes activités. L'activité la plus rémunératrice étant la production de clous et d'huile essentielle de girofliers, c'est cette culture en priorité qu'il faut soutenir. Les prix ne peuvent pas être stabilisés mais les productions peuvent être optimisées. Le premier point est de déterminer si la plantation de jeunes plants a effectivement lieu sur le terrain, en quelles proportions et quelles sont les dynamiques qui soutiennent ou freinent cette dynamique. Une fois cette évaluation effectuée, si la dynamique de plantation est jugée insuffisante pour maintenir la production, il faut voir comment la soutenir : formation de pépiniéristes, fourniture de plants gratuits (actions du CHTT de 2009 à 2014), sécuriser le foncier... La seconde étude à mener est de vérifier les conséquences de la production d'huile essentielle sur la production de clous et de vulgariser auprès des agriculteurs les modes de gestions les plus adaptés aux différentes situations. De plus, les résultats ayant révélés une certaine fragilité des exploitations reposant majoritairement sur les girofliers, il serait aussi important de promouvoir une diversification des productions commerciales pour augmenter la résilience de ces exploitations. Ces cultures peuvent être le poivre, les baies roses ou la vanille car ces produits sont à haute valeur ajoutée, adaptés aux conditions du milieu, peu volumineux et périssables à moyen terme et non à court terme, avantages qui sont aussi ceux des produits des girofliers.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de comprendre l'importance relative des différentes cultures et en particulier de celle des girofliers, de l'élevage et des activités extra-agricoles dans la construction des revenus et dans la résilience des exploitations, ainsi que de comprendre comment la sécurité alimentaire est assurée par les ménages.

L'analyse des systèmes d'activité a montré que la production agricole s'articule autour de la production de riz dans les bas-fonds et celle des girofliers sur les collines. Les agriculteurs assurent leur sécurité alimentaire soit en produisant le riz qu'ils consomment, soit en l'achetant grâce aux revenus de leurs autres activités, dont majoritairement la production de giroflier. La production directe de riz est toujours privilégiée car elle met les agriculteurs à l'abri des fluctuations des prix des produits commerciaux, c'est pourquoi cette culture est maintenue malgré sa faible productivité.

Le giroflier fournit deux cultures complémentaires. Une production souple et stable d'une année sur l'autre ce qui lui permet d'être une bonne variable d'ajustement pour la trésorerie des ménages : l'huile essentielle, et une production fluctuant d'une année sur l'autre à forte valeur ajoutée. La gestion des girofliers arbitrant entre ces deux productions permet soit d'avoir un revenu plus stable d'une année sur l'autre, soit un revenu plus fluctuant mais en épargnant de la main d'œuvre. Les produits du giroflier sont la première source de revenu pour plus de la moitié des agriculteurs enquêtés.

Les agriculteurs s'assurent d'abord de pouvoir satisfaire leurs besoins quotidiens, en riz et en produits de première nécessité, grâce à la production d'huile essentielle qui reste fixe d'une année sur l'autre. Toute la production de clous que leurs arbres donnent en fin d'année est ensuite vendue pour pourvoir aux besoins de ces quelques mois et faire des investissements selon l'argent disponible.

L'utilisation de l'huile comme variable d'ajustement induit que les agriculteurs ne choisissent pas entièrement leur stratégie de gestion des girofliers, elle est plutôt la conséquence du nombre de girofliers productifs qu'ils ont. Si ceux-là sont assez nombreux pour produire l'huile nécessaire aux dépenses tout en prélevant moins de 7 kg de branchettes fraîches par arbre, alors ils privilégieront indirectement la production de clous. Ainsi l'effet de la production d'huile sur la production de clous est subi suite à un choix réfléchi de l'huile comme variable d'ajustement.

La production de clous induit une gestion sur trois ans du solde de trésorerie pour faire face aux années où une faible production ne permet pas d'assurer les dépenses du ménage. Face à ces fluctuations, trois stratégies de gestion du solde peuvent être mises en place. Soit une stratégie d'ajustement des dépenses si les revenus varient peu d'une année sur l'autre, soit s'ils fluctuent beaucoup, une stratégie offensive d'épargne grâce aux zébus ou défensive d'emprunt usurier ou familial. C'est le rôle majeur de l'élevage bovin, fournir une épargne sur pied facilement mobilisable (mis à part cette fonction, l'élevage est négligeable dans le district de Fénérive-Est ou uniquement destiné à l'autoconsommation).

Le choix de la stratégie de gestion des girofliers la plus adaptée dépend de quatre facteurs : les besoins de trésorerie liés à la production d'huile essentielle, les prix relatifs des produits des girofliers, le nombre de girofliers productifs et la disponibilité de la main-d'œuvre. La stratégie de gestion des girofliers la mieux adaptée à un type d'exploitation agricole peut donc changer au cours du temps. 66% des agriculteurs enquêtés suivent déjà la stratégie de gestion des girofliers la plus adaptée à leur situation, mais pour 34% des agriculteurs, une amélioration de la production est encore possible.

Les ménages sont très flexibles dans leurs dépenses qu'ils peuvent en cas de besoin réduire au strict minimum, cette flexibilité est l'une des clefs de leur grande résilience face aux aléas économiques ou climatiques rencontrés. Le second gage de résilience est la diversification des activités qui rend les exploitations moins dépendantes de la fluctuation des prix du marché.

BIBLIOGRAPHIE

Andrianirina N. Benoit-Cattin M., David-Benz H., 2010. Diversité, diversification et inégalités chez les ménages ruraux. Le cas de l'observatoire rural de Fénérive Est à Madagascar, 24p.

African Union, 2011. Annex A: Grant Application Form African Union Research Grants. Open Call for Proposals -2011 in : African Union, *Project AFS4Food Application form Final*, 98 p.

Berger G., 1967. *Etapas de la prospective*. Paris. Presse Universitaire de France, 147p.

CIRAD, 2012. *ASF4Food, l'agroforesterie au service de la sécurité alimentaire*. Disponible sur Internet : <http://afs4food.cirad.fr> [consulté le 01/03/2014]

Chia E., Dugué P., Sakho-Jimbira S., 2005. *Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions ?* Cahiers Agricultures, 15 (6), pp 498-505.

Dandoy G., 1973. Terroir et économie villageoise de la région de Vavatenina (Côte orientale malgache). *In Atlas des structures agraires à Madagascar*, Maison des Sciences de l'Homme et ORSTOM, Paris. 94p.

Danthu P., Penot E., Mahafaka Ranoarison K., Rakotondravelo J.C., Michel-Dounias I., Michels T., Normand F., Razafimamonjison G., Fawbush F., Jahiel M., 2014. *Le giroflier à Madagascar : une « success story »... à l'avenir incertain*. Bois et forêts des tropiques, à paraître fin 2014. 35p.

Donques G., 1975. *Les cyclones tropicaux des mers malgaches. Mise au point*. Madagascar Revue de Géographie, 27: pp 9-63.

Duclos T., 2012. *Le girofle de Madagascar : l'exotisme par excellence !* Expression cosmétique, 13: pp 208-213.

FAO/PAM, 2009. *Rapport spécial, Mission FAO/PAM d'évaluation de la sécurité alimentaire à Madagascar*. Disponible sur Internet : <http://www.fao.org/docrep/012/ak337f/ak337f00.HTM> [consulté le 03/07/2014]

FAO stat, 2014. Disponible sur Internet : <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E> [consulté le 25/04/2014]

François E., 1934. *Pour l'organisation de notre production de girofle et d'essence de girofle*. Bulletin économique de Madagascar, pp 732-736.

Gallopin, G., 2002. Resilience: scenarios, surprises and branch points. In *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island press. Press: 21 p.

Ganzhorn J. U., 1995. *Cyclones over Madagascar: fate or fortune?* *Ambio*, 24: pp 124-125.

Ledreux A., 1932. *Le giroflier à Sainte-Marie et Madagascar*. Bulletin mensuel de l'Institut national d'Agronomie coloniale, 175/176: pp 1-22 et appendices.

Ledreux A., 1928. *Le giroflier dans les régions de Fénérive, Soanierana et Sainte-Marie*. Bulletin économique de Madagascar, 1: pp 38-45.

Levasseur S., 2012. *Analyse des systèmes agricoles à base de girofliers à Sainte Marie, Madagascar : entre héritage colonial et innovations paysannes*, Mémoire de fin d'étude, RESAD. Montpellier, Institut des Régions Chaudes, 74 p.

Lobietti M., 2013. *Analyse des systèmes girofliers à Fénérive-Est, Madagascar: dynamiques spatiales, trajectoires et stratégies paysannes*. Mémoire de fin d'étude, Ingénieure agronome, option DARS, spécialité RESAD, Montpellier SupAgro. 114 p.

Marshall E., Bonneville J.R., Francfort I., 1994. *Fonctionnement et diagnostic global de l'exploitation agricole. Une méthode interdisciplinaire pour la formation et le développement*. ENESAD-SED, 174p.

Maistre J., 1955. Le giroflier à Madagascar et Zanzibar. *L'Agronomie tropicale*, 10: pp 413-448.

Maistre J., 1964. Le clou de Girofle. In *Les plantes à épices*. G.-P. Maisonneuve & Larose Editeur, Paris : pp 77-124.

Mbetid-Bessane E., Havard M., Djamen Nana P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J., 2002. *Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique central. Un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement*. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Cameroun. 10p.

Michels T., 2011. *Horticultural agroforestry systems in the humid tropics: analysis of clove tree-based systems in Madagascar*. Acta Horticulturae, 894: pp 161-168.

Penot E., 2010. *Les bases de calculs économiques*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Annexe 2. Cirad, GSDM, 28 p.

Penot E., 2007. Simulation et modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole. In *Les exploitations familiales agricoles africaines : enjeux caractéristiques et éléments de gestion* Mohamed Gafsi, Jacques Brossier, Patrick Dugué, Jean-Yves Jamin, coord. Ed. Quæ, 556 p.

P.P.R.R. (Programme de Promotion des Revenus Ruraux), 2007. *Filière girofle (clous) - Région Analangirofo*. Disponible sur internet : http://www.ppr.mg/IMG/pdf/filiere_girofle.pdf [Consulté le 25/04/2014]

Rabearimanana L., 1985. *La politique économique coloniale sur la côte est (Madagascar) dans les années 1950*. Omaly sy Anio, 21-22 : pp 307-337.

Razafimamonjison G., Jahiel M., Ramanoelina P., Fawbush F., Danthu P., 2013. *Effects of phenological stages on yield and composition of essential oil of Syzygium aromaticum buds from Madagascar*. International Journal of Basics and Applied Sciences, 2: pp 312-318.

R.O.R. (Réseau des Observatoires Ruraux de Madagascar), 2012. *CAHIER DU ROR Numéro 11, campagne 2011 2012*, 61p.

Simon H.A., 1976. *From substantive to procedural rationality*. In S.J. Latsis (Ed.), *Method and appraisal in economics* (pp. 129-148). Cambridge: Cambridge University Press.

Tourneur M., 1947. Épices et aromates. In *Madagascar et Réunion*. Tome premier. Encyclopédie de l'Empire français, Paris : pp 310-327.

UPDR, 2003. *Monographie de la région de Toamasina*, 301 p.

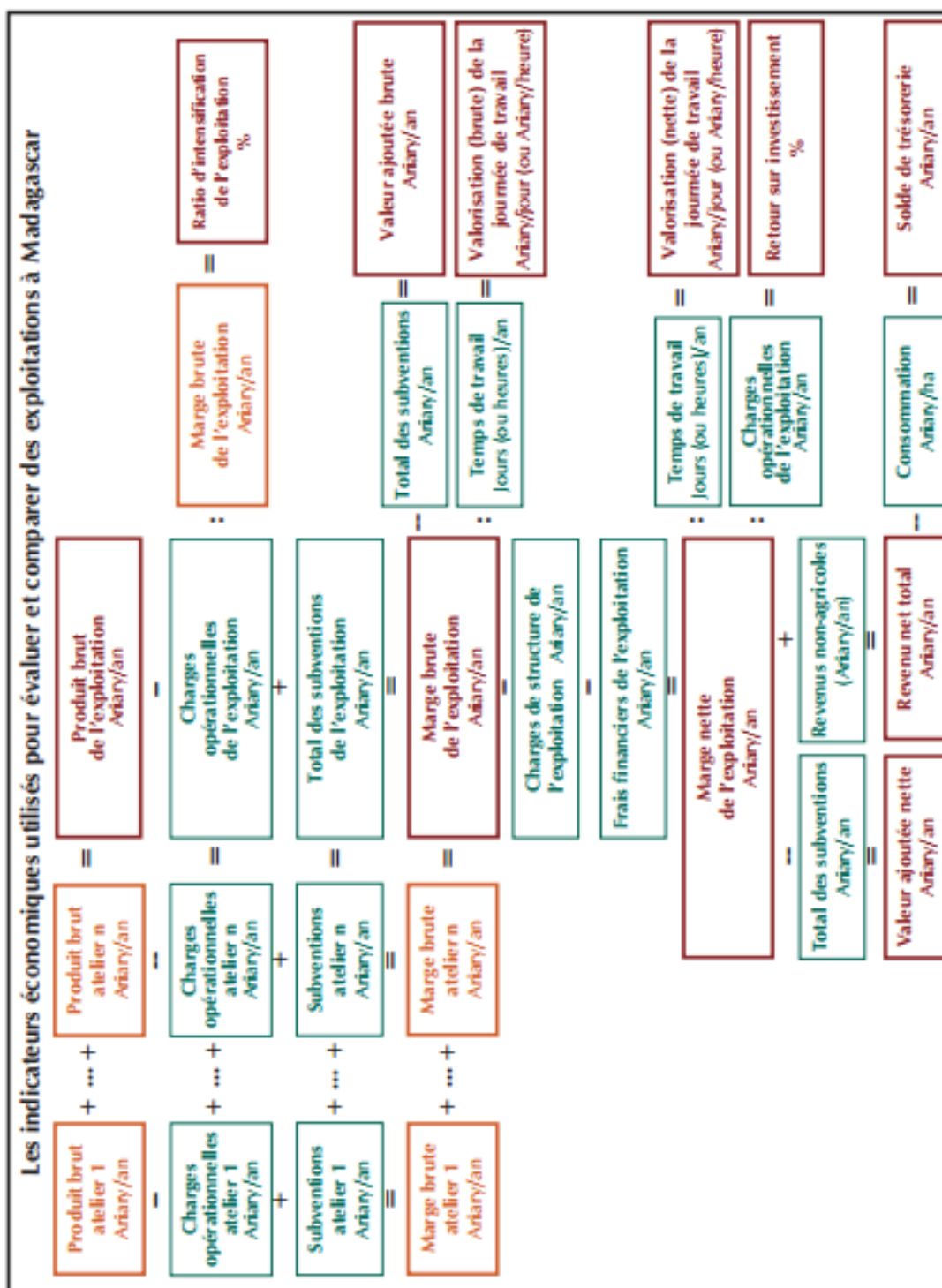
Volper S., 2011. *Du cacao à la vanille. Une histoire des plantes coloniales*. Editions Quæ, Versailles. 141p.

TABLE DES ANNEXES

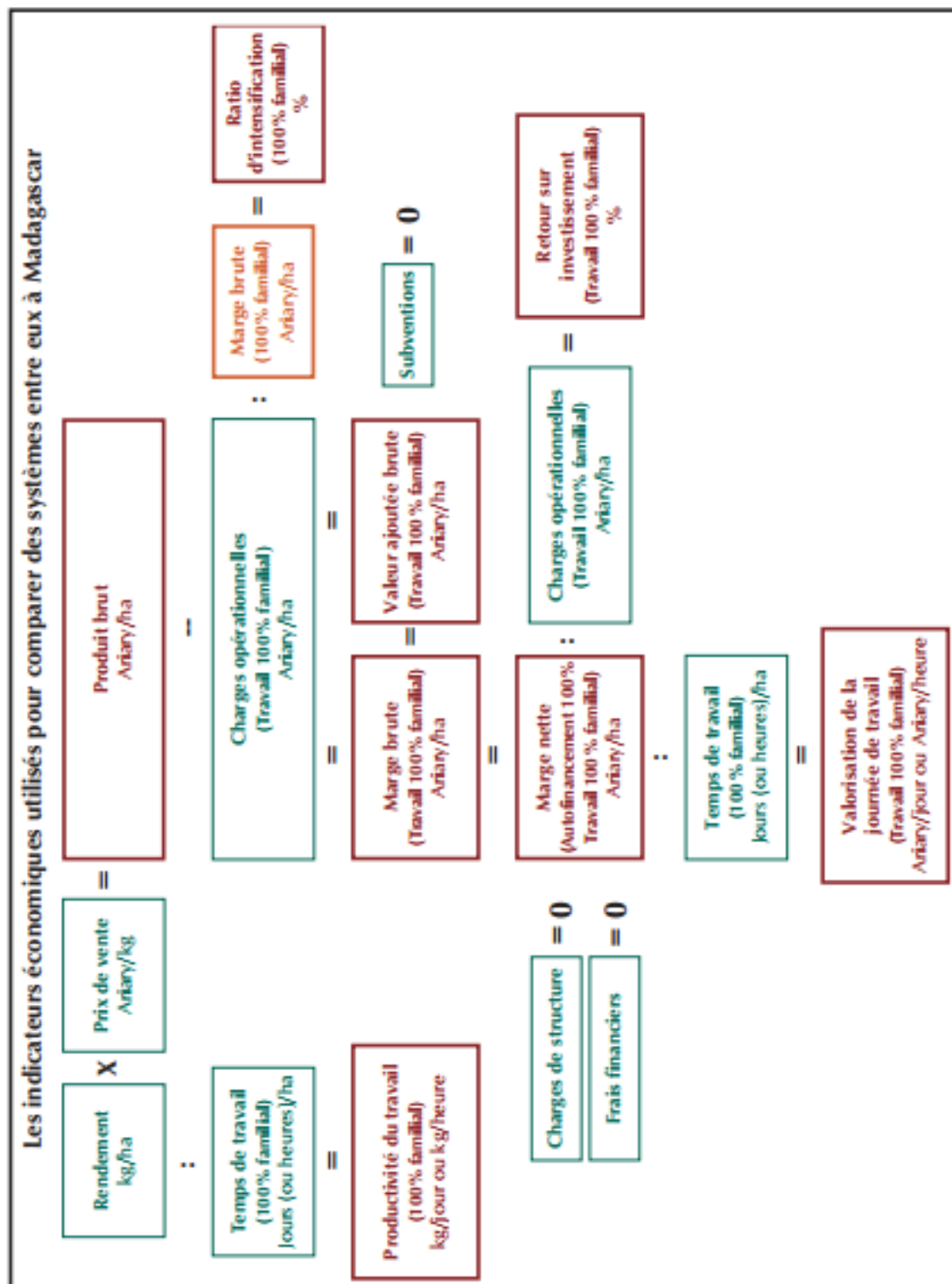
ANNEXE 1 : EXTRAITS DU MANUEL PRATIQUE DU SEMIS DIRECT A MADAGASCAR	95
ANNEXE 2 : TABLEAU DESCRIPTIF DE LA TYPOLOGIE DES STRATEGIES	97
ANNEXE 3 : TABLEAU DESCRIPTIF DE LA TYPOLOGIE STRUCTURELLE	98
ANNEXE 4 : CARTES D'IDENTITE DES TYPES STRUCTURELS	99
ANNEXE 5 : CAHIER DES CONVENTIONS SUR OLYMPE	111
ANNEXE 6 : TABLEAUX DES DONNEES UTILISES SOUS OLYMPE	113
ANNEXE 7 : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION POUR LA GESTION DES GIROFLIERS	140
ANNEXE 7 : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION DANS UN CONTEXTE ECONOMIQUE DEFAVORABLE.....	144
ANNEXE 8 : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION APRES LE PASSAGE D'UN CYCLONE EN 2016.....	148

Les bases de calculs économiques

Les calculs économiques pour l'évaluation des systèmes



Les calculs économiques pour l'évaluation des systèmes



ANNEXE 2 : TABLEAU DESCRIPTIF DE LA TYPOLOGIE DES STRATEGIES

Nom	Gestion du solde	Gestion des girofliers	Type stratégique
I.C.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
L.M.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
P.E.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
RD.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
S.J.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
S.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
Z.F.	Epargne pour gestion trisannuelle	Clous prioritaires	T1
C.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
DN.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
E.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
J.S	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
J.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
L.G.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
L.T.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
M.V.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
RZ.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
T.C.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
TD.A	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
V.F.	Epargne pour gestion trisannuelle	Huile prioritaire	T2
TM.A.	Solde à l'équilibre	Clous prioritaires	T3
DM.	Solde à l'équilibre	Huile prioritaire	T3
FR.	Solde à l'équilibre	Huile prioritaire	T3
J.C.	Solde à l'équilibre	Huile prioritaire	T3
T.P.	Solde à l'équilibre	Pas de girofliers	T3
TS.A	Solde à l'équilibre	Pas de girofliers	T3
FC.	Emprunt familial	Huile prioritaire	T4
N.A.	Emprunt familial	Huile prioritaire	T4
B.R.	Emprunt familial	Pas de girofliers	T4
L.D.	Emprunt familial	Pas de girofliers	T4
R.G.	Emprunt familial	Pas de girofliers	T4
T.E.	Emprunt usurier	Clous prioritaires	T5
T.M.	Emprunt usurier	Clous prioritaires	T5
G.	Emprunt usurier	Huile prioritaire	T5
ZR.	Emprunt usurier	Huile prioritaire	T5

ANNEXE 3 : TABLEAU DESCRIPTIF DE LA TYPOLOGIE STRUCTURELLE

Nom	Autosuffisance	Moyenne sur 2012-2014 du RTN réel par bouche à nourrir en Ar	Vente de riz	Première source de revenu	Type structurel
DM.	Stricte	409 000	Oui	Autre produit agricole	TA
I.C.	Stricte	389 000	Oui	Girofliers	TA
J.S.	Stricte	410 000	Oui	Girofliers	TA
TD.A.	Stricte	572 000	Oui	Off-farm	TA
ZR.	Stricte	558 000	Oui	Autre produit agricole	TA
B.R.	Structurelle	459 000	Oui	Riz	TA
C.	Structurelle	506 000	Oui	Girofliers	TA
L.G.	Stricte	978 000	Non	Girofliers	TB
E.	Structurelle	791 000	Non	Girofliers	TB
S.	Structurelle	922 000	Non	Girofliers	TB
V.F.	Structurelle	511 000	Non	Girofliers	TB
J.C.	Stricte	260 000	Non	Girofliers	TC
L.M.	Stricte	340 000	Non	Girofliers	TC
T.P.	Stricte	106 000	Oui	Riz	TC
TS.A	Stricte	151 000	Non	Off-farm	TC
J.	Structurelle	204 000	Non	Girofliers	TC
M.V.	Structurelle	238 000	Oui	Girofliers	TC
N.A.	Structurelle	289 000	Non	Off-farm	TC
DN.	Non assurée	454 000	Non	Off-farm	TDO
P.E.	Non assurée	1 092 000	Non	Off-farm	TDO
T.E.	Non assurée	661 000	Non	Off-farm	TDO
Z.F.	Non assurée	1 038 000	Non	Autre produit agricole	TDO
G.	Non assurée	422 000	Non	Girofliers	TDG
RD.	Non assurée	742 000	Non	Girofliers	TDG
S.J.	Non assurée	1 486 000	Non	Girofliers	TDG
TM.A	Non assurée	905 000	Non	Girofliers	TDG
FC.	Non assurée	314 000	Non	Girofliers	TE
FR.	Non assurée	331 000	Non	Off-farm	TE
L.D.	Non assurée	347 000	Non	Off-farm	TE
L.T.	Non assurée	171 000	Non	Girofliers	TE
R.G.	Non assurée	347 000	Non	Off-farm	TE
RZ.	Non assurée	261 000	Non	Girofliers	TE
T.C.	Non assurée	198 000	Non	Girofliers	TE
T.M.	Non assurée	326 000	Non	Girofliers	TE

ANNEXE 4 : CARTES D'IDENTITE DES TYPES STRUCTURELS

Type A : Riziculteurs

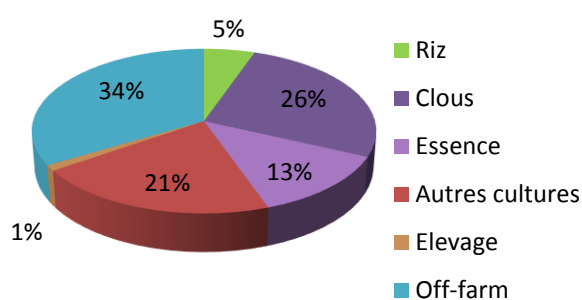
7 agriculteurs, soit 21% de l'échantillon.

2 agriculteurs d'Ambatoaranana (11%) et 5 d'Ambodimanga II (33%).

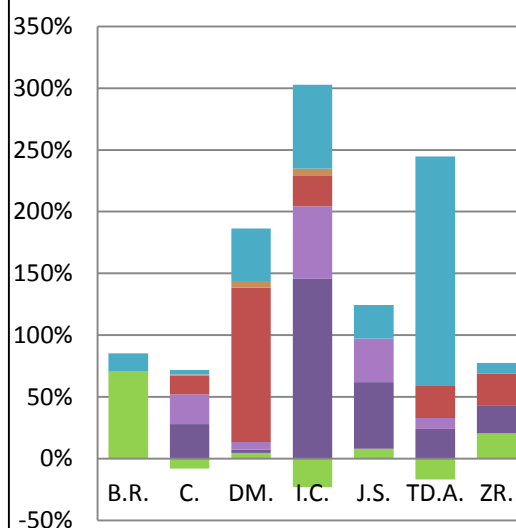
Moyennes du type:

	Moyenne	Ecart Type	Covariance
ha de rizières par bouches à nourrir:	0,34	0,22	64%
Taille du ménage:	3,3	1,60	49%
Nombre de bouches à nourrir:	2,6	0,94	36%
Age du chef d'exploitation:	52	11,04	21%
Nombre de girofliers en production:	74	75	99%
Production clous 2012 (kg)	19	40	205%
Production clous 2013 (kg)	28	16	59%
Production clous 2014 (kg)	13	9	71%
Nombre de zébus:	3	4	112%
RTN/bouche à nourrir moyen sur 3 ans:	472	75	16%

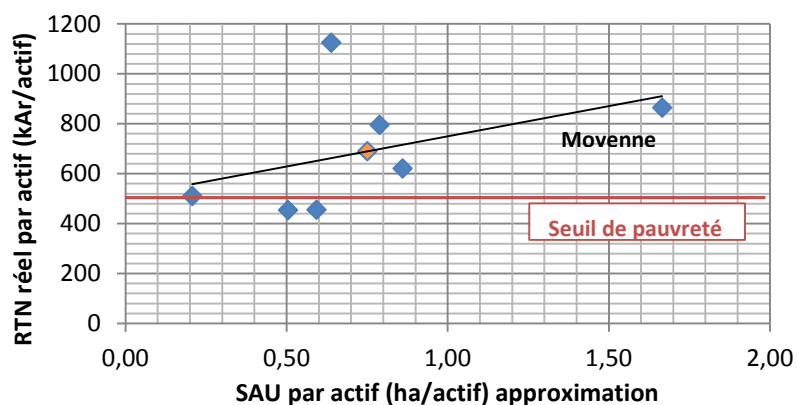
Source des revenus pour TA, moyenne sur trois ans



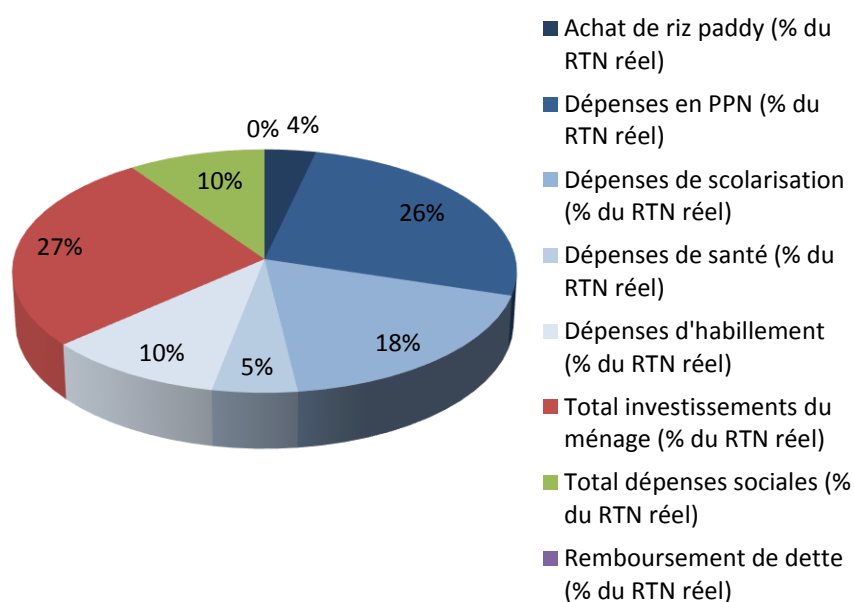
Source du revenu réel pour TA sur trois ans



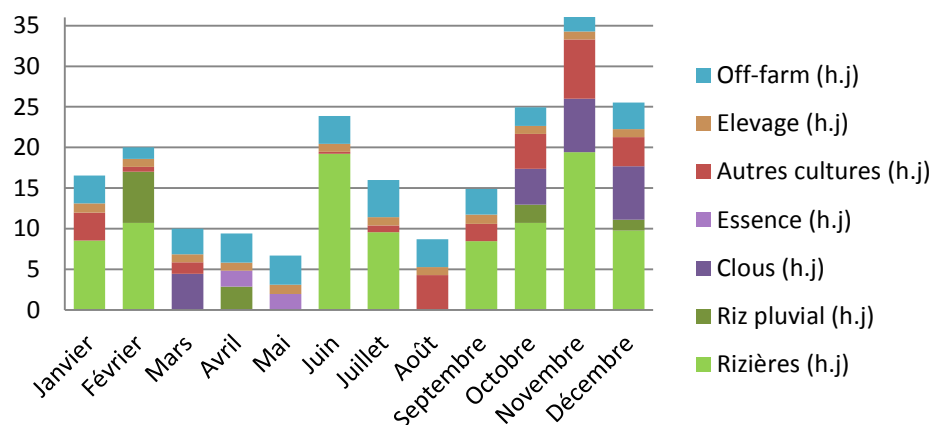
RTN réel/actif en fonction de la SAU par actif pour TA



Utilisation des revenus pour TA sur trois ans



Calendrier de travail type pour TA

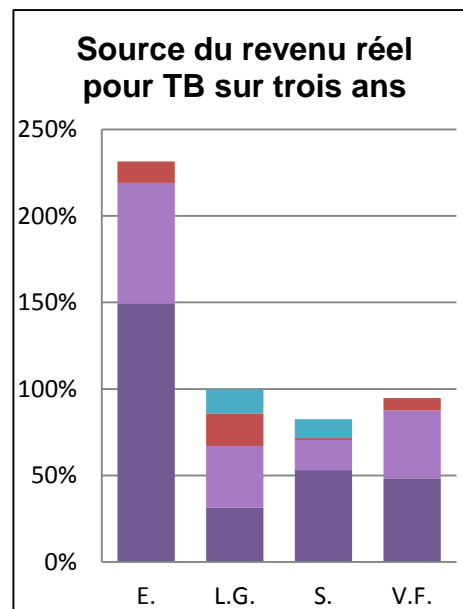
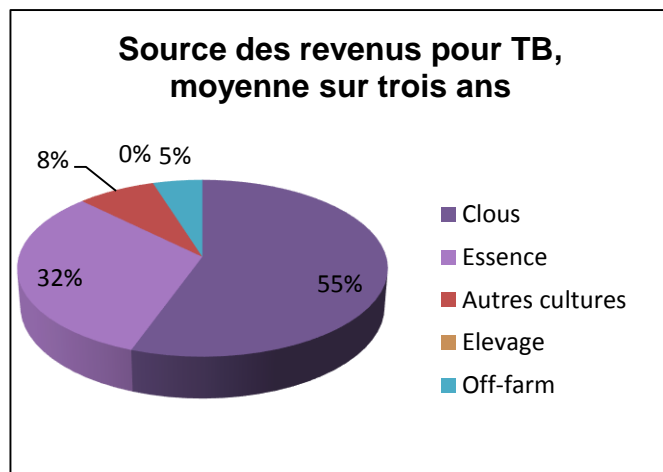


Type B : Agriculteurs autosuffisants au revenu supérieur à la moyenne

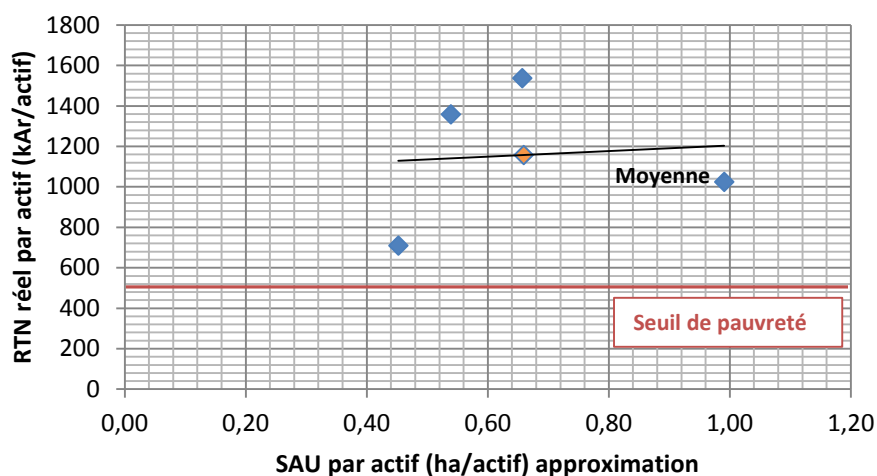
4 agriculteurs, soit 12% de l'échantillon.

4 agriculteurs d'Ambatoaranana (21%) et aucun d'Ambodimanga II.

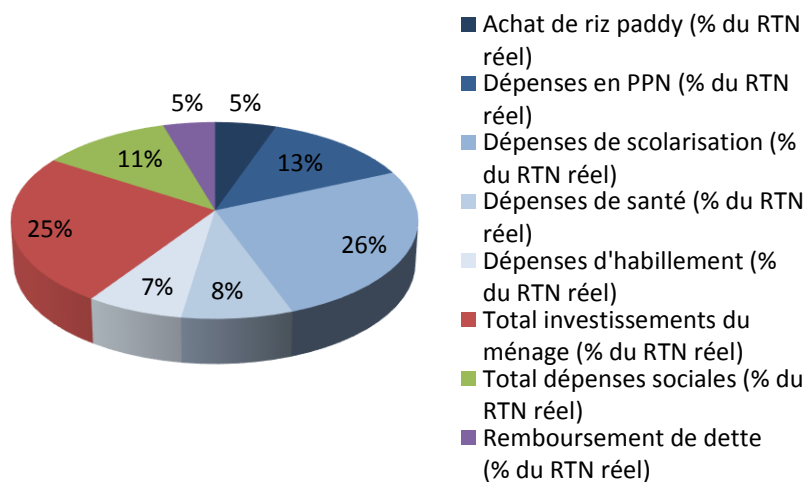
<u>Moyenne du type:</u>			
	Moyenne	Ecart Type	Covariance
ha de rizières par bouches à nourrir:	0,11	0,02	17%
Taille du ménage:	3,3	0,96	29%
Nombre de bouches à nourrir:	2,6	0,63	24%
Age du chef d'exploitation	52	5,38	10%
Nombre de girofliers en production:	159	48	329%
Production clous 2012 (kg)	19	28	151%
Production clous 2013 (kg)	64	54	85%
Production clous 2014 (kg)	95	42	44%
Nombre de zébus:	2	2	91%
RTN/bouche à nourrir moyen sur 3 ans:	800	208	26%



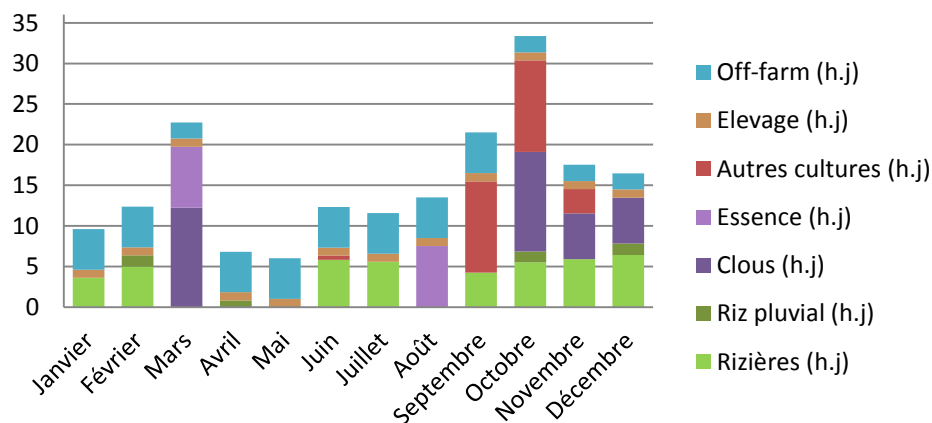
RTN réel/actif en fonction de la SAU par actif pour TB



Utilisation des revenus pour TB sur trois ans



Calendrier de travail type pour TB

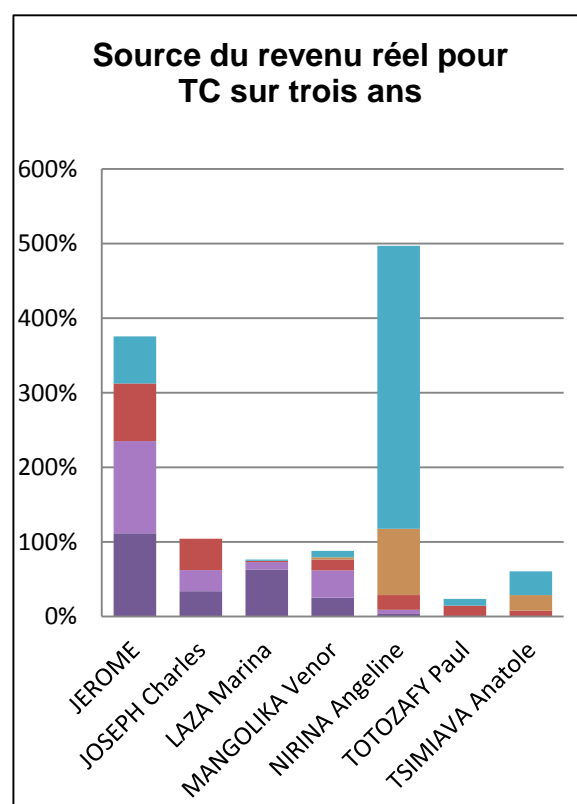
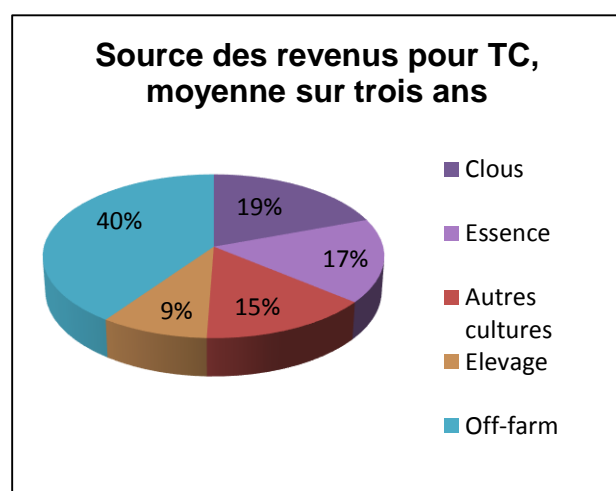


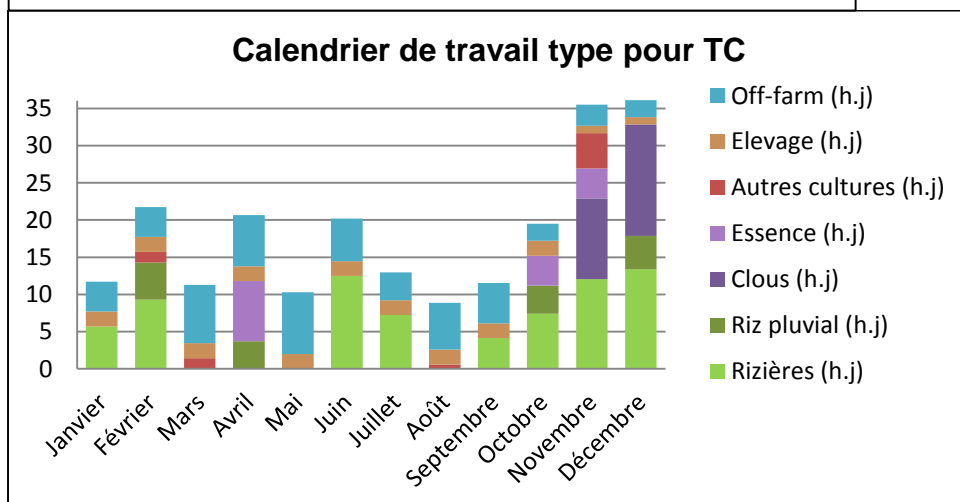
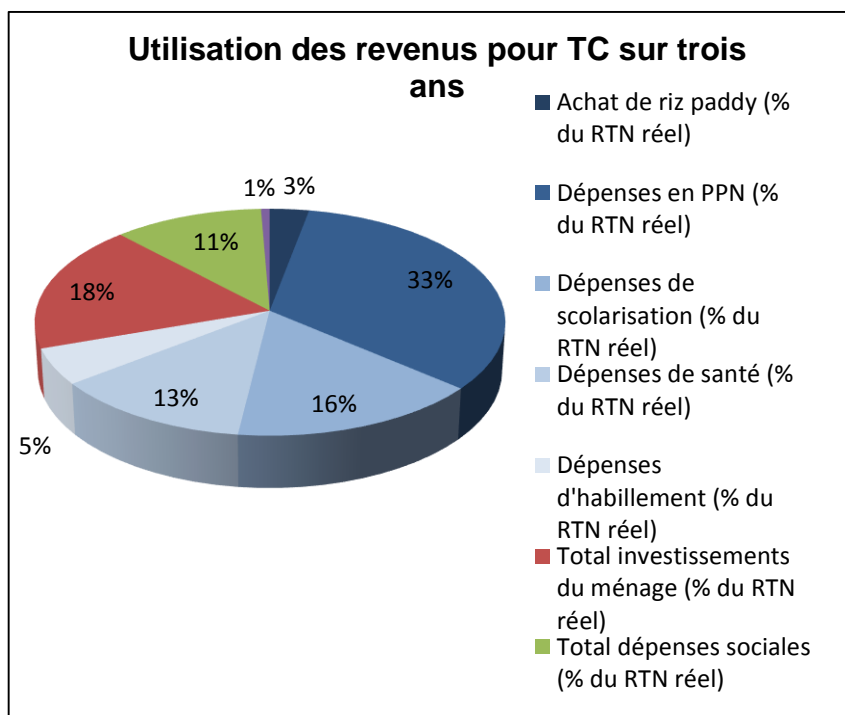
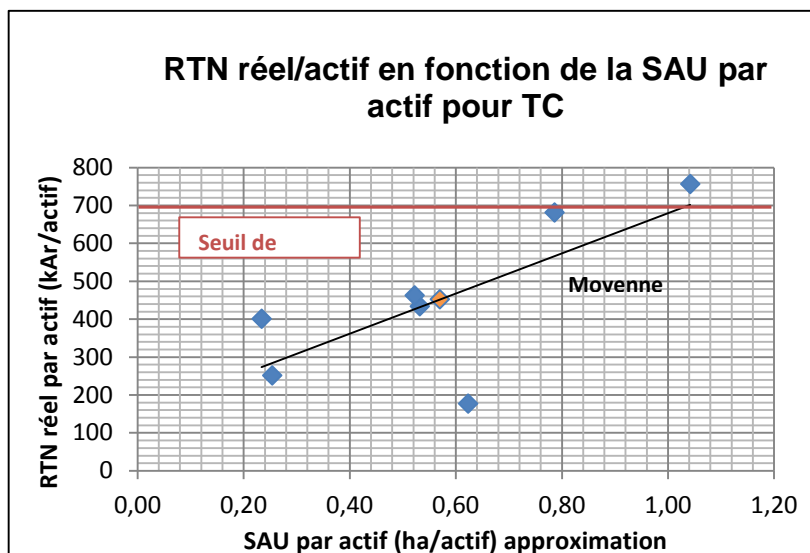
Type C : Agriculteurs autosuffisants au-dessous du seuil de pauvreté

7 agriculteurs, soit 21% de l'échantillon.

1 agriculteur d'Ambatoaranana (5%) et 6 d'Ambodimanga II (40%).

Moyenne du type:			
	Moyenne	Ecart Type	Covariance
ha de rizières par bouches à nourrir:	0,11	0,04	38%
Taille du ménage:	4,4	1,72	39%
Nombre de bouches à nourrir:	3,6	1,17	33%
Age du chef d'exploitation:	59	18	30%
Nombre de girofliers en production:	72	85	84%
Production clous 2012 (kg)	4	9	218%
Production clous 2013 (kg)	11	15	133%
Production clous 2014 (kg)	33	43	130%
Nombre de zébus:	2	2	100%
RTN/bouche à nourrir moyen sur 3 ans:	227	80	35%





Type DO : Producteurs de girofle, dépendants d'une autre activité

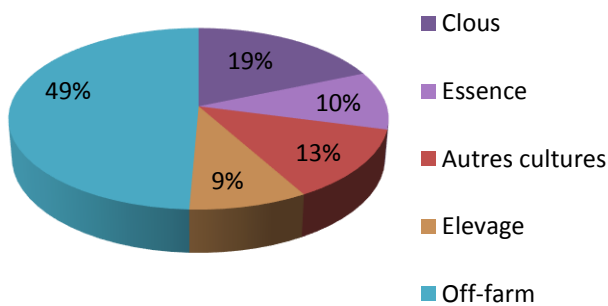
4 agriculteurs, soit 12% de l'échantillon.

4 agriculteurs d'Ambatoaranana (21%) et aucun d'Ambodimanga II.

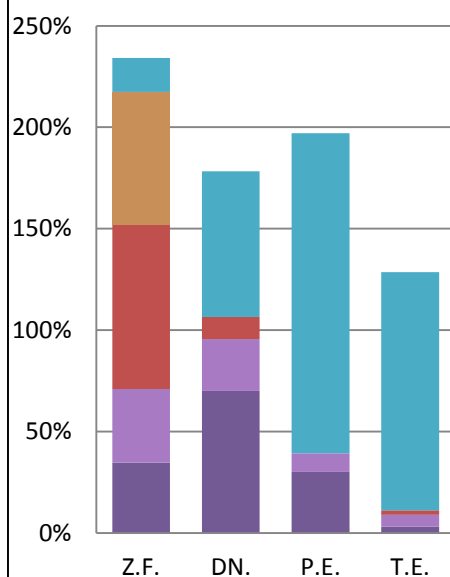
Moyenne du sous-type TDO:

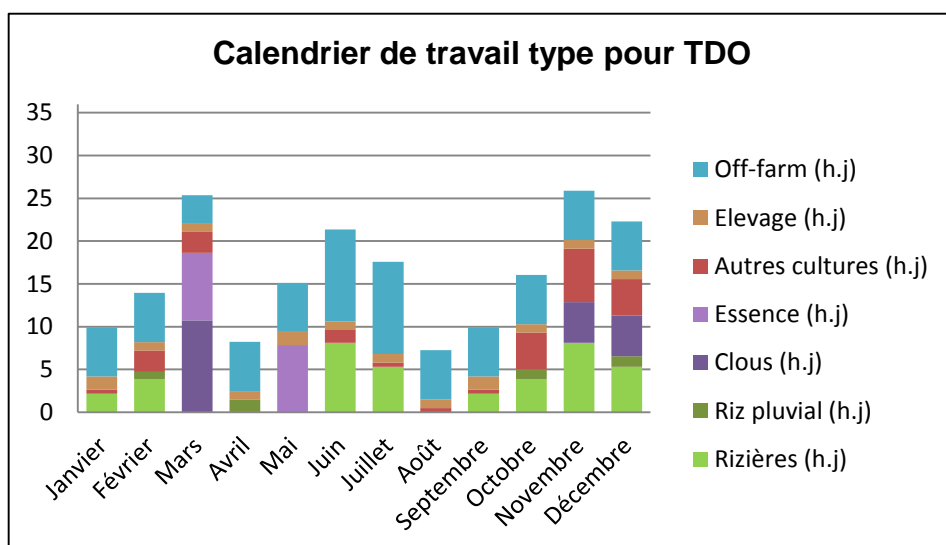
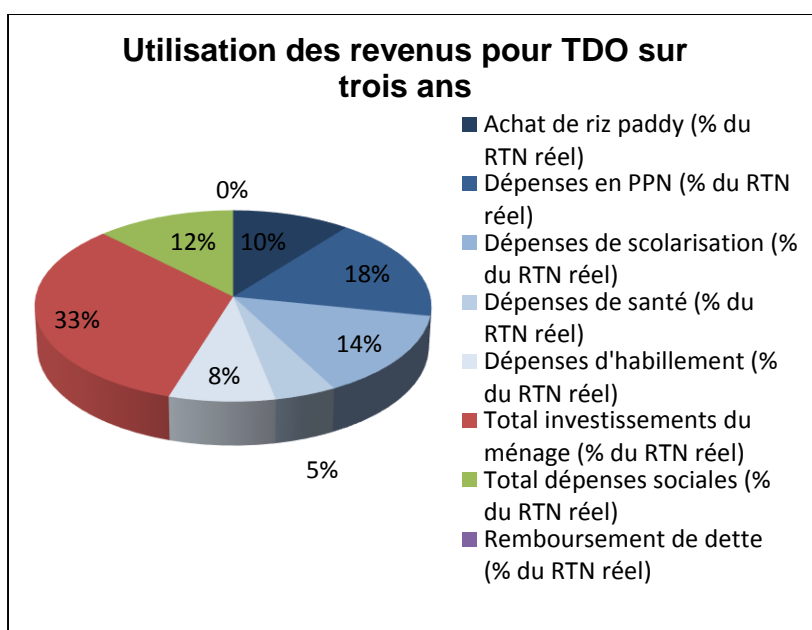
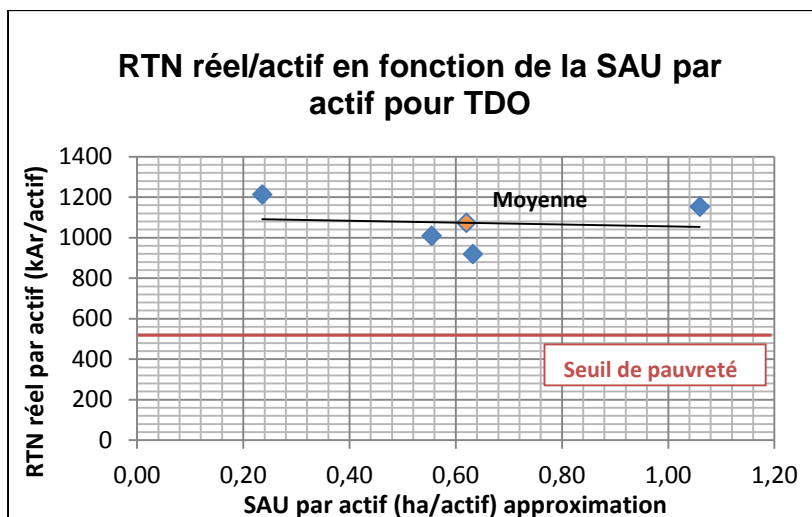
	Moyenne	Ecart Type	Covariance
ha de rizières par bouches à nourrir:	0,08	0,06	72%
Taille du ménage:	3,3	1,89	58%
Nombre de bouches à nourrir:	2,6	0,95	36%
Age du chef d'exploitation:	48	15,31	32%
Nombre de girofliers en production:	159	149	107%
Production clous 2012 (kg)	15	24	159%
Production clous 2013 (kg)	4	4	110%
Production clous 2014 (kg)	84	83	98%
Nombre de zébus:	2	1	72%
RTN/bouche à nourrir moyen sur 3 ans:	811	306	38%

Source des revenus pour TDO, moyenne sur trois ans



Source du revenu réel pour TDO sur trois ans





Type DG : Producteurs de girofle strict

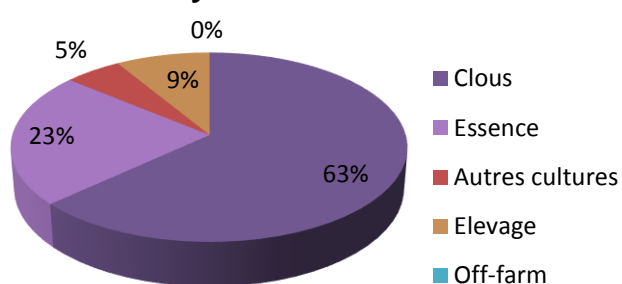
4 agriculteurs, soit 12% de l'échantillon.

3 agriculteurs d'Ambatoaranana (16%) et 1 agriculteur d'Ambodimanga II (7%).

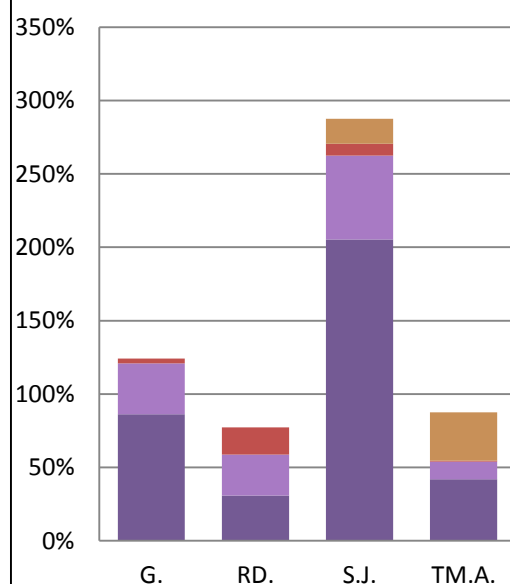
Moyenne du sous-type TD.2:

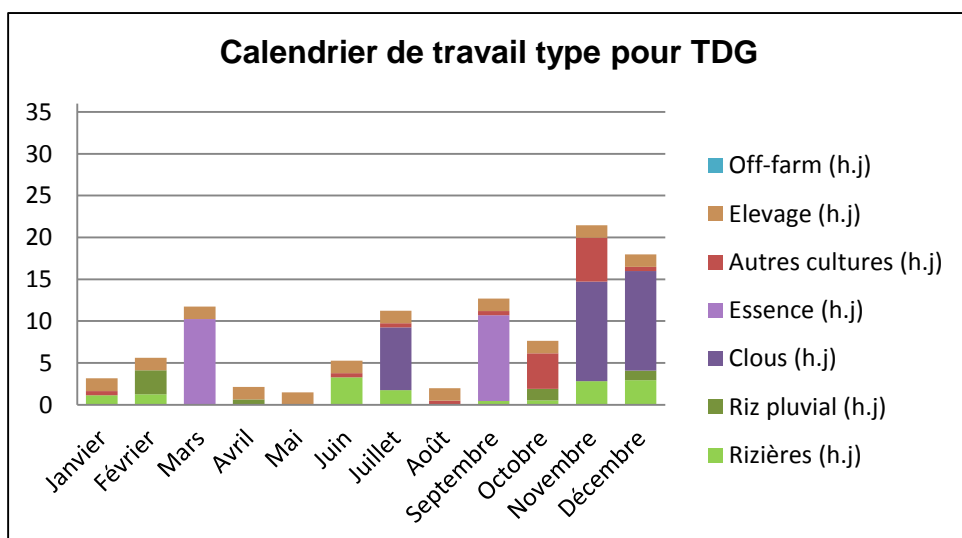
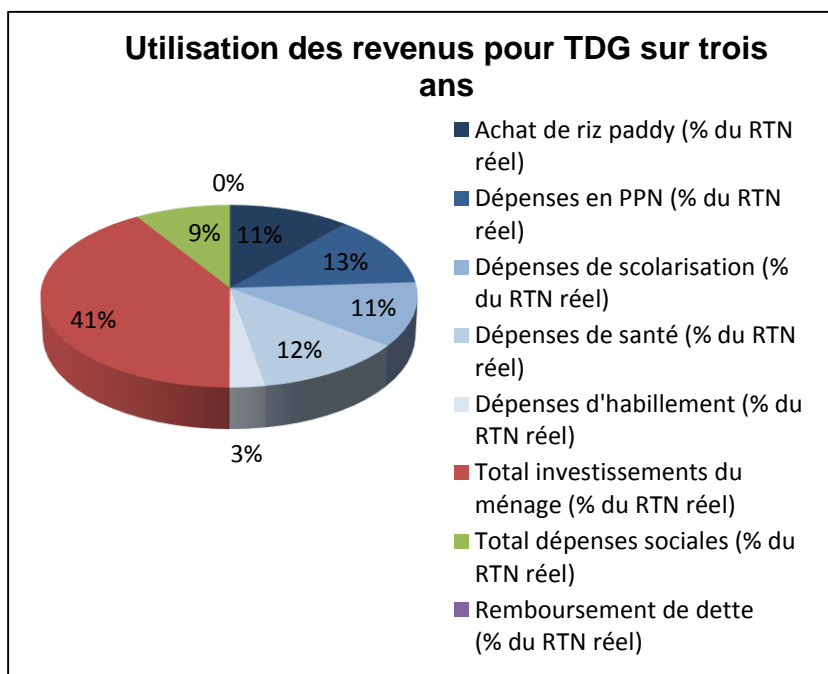
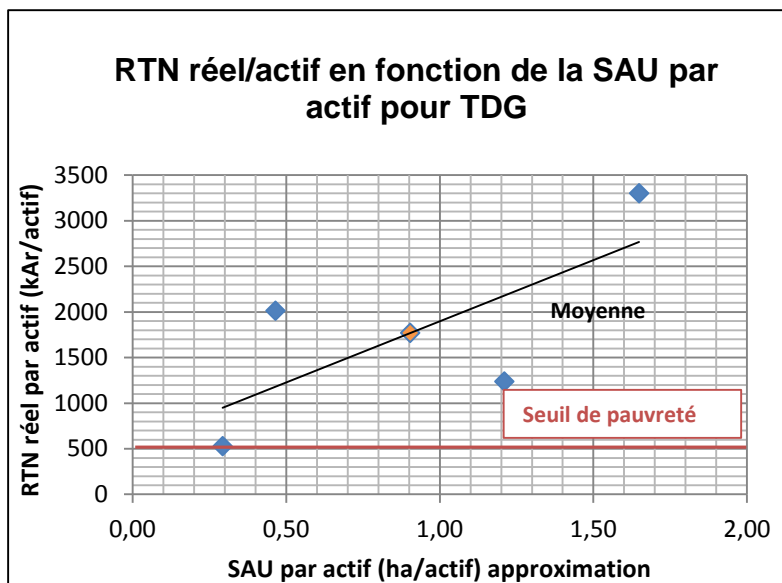
	Moyenne	Ecart Type	Covariance
ha de rizières par bouches à nourrir:	0,05	0,04	72%
Taille du ménage:	3,5	1,91	55%
Nombre de bouches à nourrir:	3,0	1,41	47%
Age du chef d'exploitation:	53	17,57	33%
Nombre de girofliers en production:	318	242	132%
Production clous 2012 (kg)	84	145	173%
Production clous 2013 (kg)	39	4	10%
Production clous 2014 (kg)	84	43	51%
Nombre de zébus:	2	1	86%
RTN/bouche à nourrir moyen sur 3 ans:	889	446	50%

Source des revenus pour TDG, moyenne sur trois ans



Source du revenu réel pour TDG sur trois ans





Type E : Agriculteurs non autosuffisants au-dessous du seuil de pauvreté

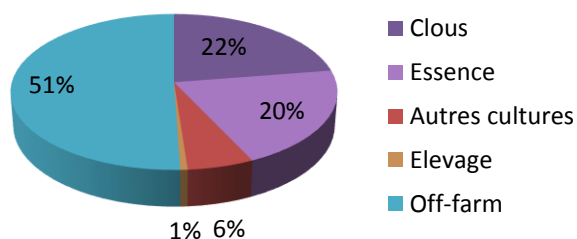
4 agriculteurs, soit 12% de l'échantillon.

3 agriculteurs d'Ambatoaranana (16%) et 1 agriculteur d'Ambodimanga II (7%).

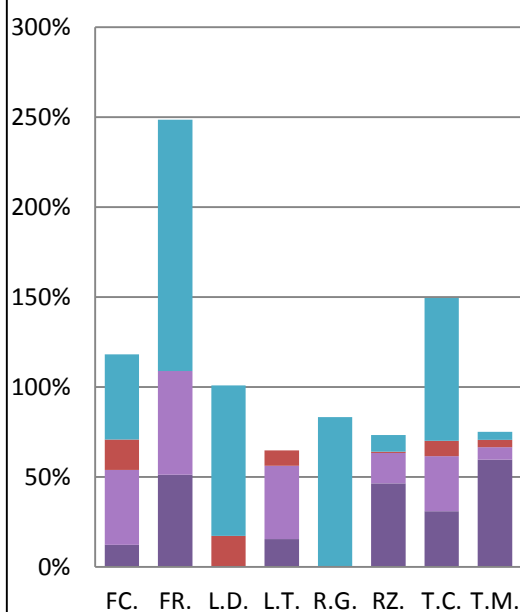
Moyenne du type:

	Moyenne	Ecart Type	Covariance
ha de rizières par bouches à nourrir:	0,06	0,04	70%
Taille du ménage:	3,8	1,16	31%
Nombre de bouches à nourrir:	3,1	0,82	27%
Age du chef d'exploitation:	52	17	32%
Nombre de girofliers en production:	74	71	104%
Production clous 2012 (kg)	5	8	167%
Production clous 2013 (kg)	24	18	76%
Production clous 2014 (kg)	44	40	90%
Nombre de zébus:	2	3	214%
RTN/bouche à nourrir moyen sur 3 ans:	287	69	24%

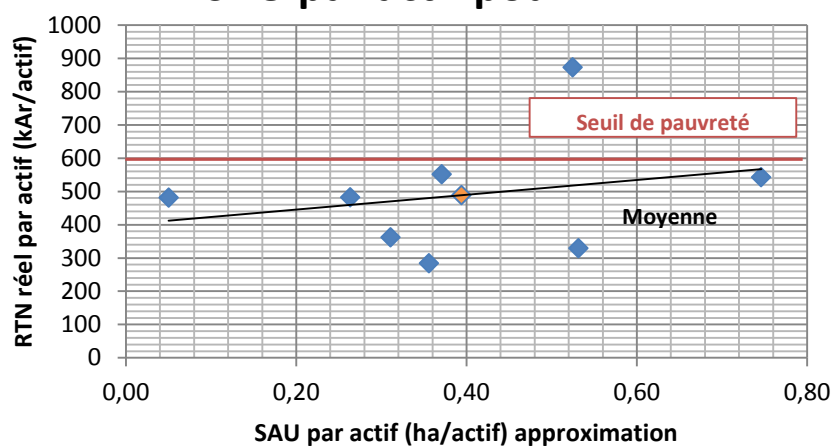
Source des revenus pour TE, moyenne sur trois ans



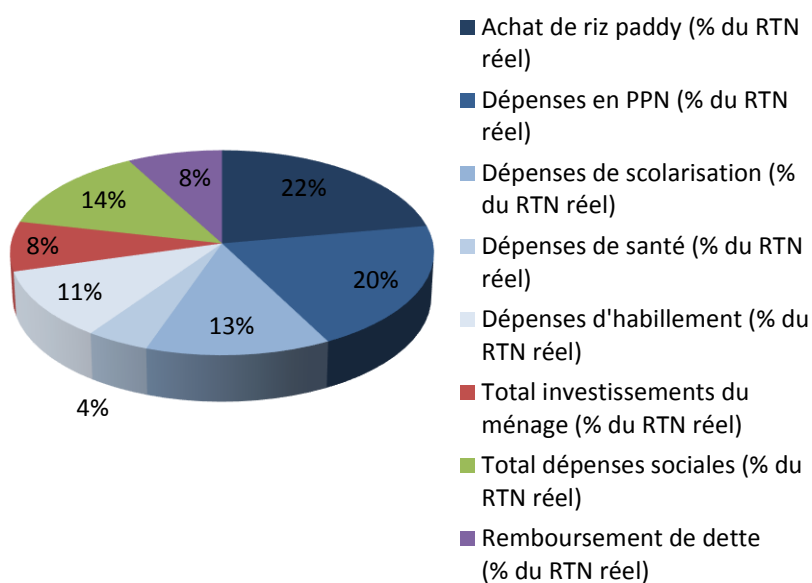
Source du revenu réel pour TE sur trois ans



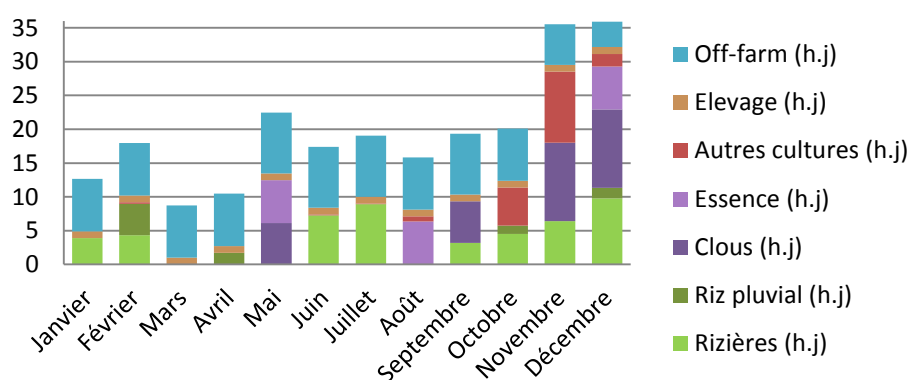
RTN réel/actif en fonction de la SAU par actif pour TE



Utilisation des revenus pour TE sur trois ans



Calendrier de travail type pour TE



ANNEXE 5 : CAHIER DES CONVENTIONS SUR OLYMPE

Niveau « définitions » prix et produits

Les prix des produits correspondent aux prix annoncés par les paysans au moment de la vente pour 2012 (enquête M. Lobietti) et 2013 (enquête C. Fourcin : ce sont donc des prix de vente « farmgate », n'incluant pas les coûts de transport ou éventuellement de commercialisation : quasiment impossibles à obtenir et très variables d'une exploitation à l'autre). Dans le cas du riz dont le cours fluctue au cours des mois, une moyenne de 750 Ar a été retenue.

Les rendements précis du manioc, de la patate douce et du fruit à pain qui constituent 60-90% de la ressource alimentaire des ménages, mais ne sont pas vendus, sont très difficiles à obtenir. Ces productions autoconsommées ne sont donc pas valorisées dans Olympe et ne rentrent pas dans le RNT calculé.

Toutes les charges opérationnelles liées à la main-d'œuvre extérieure salariée sont exprimées en fonction du coût par homme.jour, les cas où la main-d'œuvre est payée à la quantité récoltée ou à la tâche ont été convertis en équivalent homme.jour.

Les charges de location (zébus ou terres), sont celles de l'exploitation dans sa totalité, car on ne possède pas le détail des prix (prix à l'hectare ou par tête de bovin), mais seulement les prix totaux payés.

Niveau « Ateliers » ou systèmes de culture et itinéraires techniques

Pour toutes les productions pérennes, on ne connaît pas la production à l'hectare du fait de la variabilité des densités de plantation dans les différents systèmes girofliers ou autres, ni les courbes de production en fonction de l'âge des arbres sur la durée de vie de la plantation. Ces productions sont donc comptées comme des « productions annuelles » en culture dérobée pour éliminer le facteur surface (le plus souvent inconnu) et ne s'intéresser qu'à la production totale de l'année.

Pour le giroflier, les productions de clous et d'essence sont séparées en deux productions distinctes.

La majorité des producteurs disent sarcler leurs plants pour augmenter à la fois la production de clous et d'essence, mais une part non négligeable dit le faire uniquement pour le rendement des clous. Aucun agriculteur ne sarcle pour augmenter le rendement d'essence uniquement. Par conséquent pour simplifier le calcul des charges, on attribue les coûts de sarclage à l'atelier de production des clous, et ce uniquement les années où les clous sont récoltés.

Pour l'atelier essence, lorsqu'une partie de la production est donnée aux enfants en échange de leur travail, cette perte de gain est convertie en coût de main-d'œuvre équivalent.

Si pour les cultures annuelles, riz et autres, les données sur les ateliers sont ramenées à l'hectare, les productions girofle, litchis, vanille sont celles de l'exploitation dans sa totalité pour l'année.

La production de bambous est considérée comme une activité agricole car le prélèvement et le renouvellement des pieds est raisonné de la même façon. Au contraire, la production de bois est une activité extractiviste qui n'est pas considérée comme une activité agricole.

Les « marges » qui sont brutes dans Olympe sont égales aux produits bruts des ateliers auxquels on soustrait les charges opérationnelles. Ces charges se réduisent ici aux coûts de main-d'œuvre temporaire, et pour les rizières irriguées ou inondées aux locations de terres et de zébus. On considère qu'il n'y a pas d'autres charges opérationnelles en l'absence de tout intrant, fertilisant ou phytosanitaire.

Tous les calculs relatifs aux ateliers se font sur la base d'une année calendaire, de janvier à septembre. La récolte des clous de girofle s'étend du mois de Novembre de l'année N au mois de janvier de l'année N+1, néanmoins tous les calculs de cette campagne seront rapportés à l'année N.

Niveau « Agriculteurs » ou exploitation agricole

Pour prendre en compte correctement l'autoconsommation de riz, on considère que le ménage se rachète le riz consommé au prix de vente au champ.

Si le riz produit ne suffit pas à couvrir les besoins du ménage, le paysan achète du riz en supplément, le plus souvent à des prix plus élevés que le prix de vente au champ. On prend en compte la valeur totale du riz acheté pour couvrir les besoins annuels du ménage.

Les dépenses familiales sont demandées aux producteurs et comparées ou estimées à partir de standards calculés par le ROR (réseau d'observatoires ruraux de Madagascar) : PPN (produits de première nécessité), frais scolaires, fournitures scolaires...

La variable main-d'œuvre familiale (UTH) est calculée comme suit : les enfants scolarisés ou de moins de 10 ans ne sont pas comptabilisés. Les enfants entre 10 et 15 ans non scolarisés comptent pour 0,5. Les personnes actives de plus de 15 ans comptent pour 1 sauf une mère de famille qui compte pour 0,8. Les personnes âgées de plus de 65 ans habitant dans le ménage de leur enfant ne sont pas comptabilisées.

Les seuls ouvriers permanents sur les exploitations sont les gardiens de zébus qui ne s'occupent d'aucune autre tâche. Ils ne sont pas comptabilisés dans la main-d'œuvre mais leur salaire (un zébu tous les deux ans) est comptabilisé dans les charges fixes.

La variable nombre de bouches à nourrir est calculée comme suit : un actif compte pour 1, homme ou femme. Un individu à charge de plus de 65 ans compte pour 0,5. Les enfants entre 5 et 15 ans comptent pour 0,5. Les enfants de moins de 5 ans ne sont pas comptabilisés. On considère qu'un adulte consomme 144 kg de riz paddy dans une année (d'après mes enquêtes personnelles et c'est un chiffre proche du ROR : 140 kg).

ANNEXE 6 : TABLEAUX DES DONNEES UTILISES SOUS OLYMPE

Produits

Nom	U.Atelier	U.Entreprise	U.Région	Prix/U.Ent	Tva
Riz Irrigué_saison_0.45	kg	kg	kg	0.45	Sans
Riz Irrigué_contre_saison_0.45	kg	kg	kg	0.45	Sans
Riz Irrigué_saison_0.75	kg	kg	kg	0.75	Sans
Riz Irrigué_contre_saison_0.75	kg	kg	kg	0.75	Sans
Riz Pluvial_0.45	kg	kg	kg	0.45	Sans
Manioc_0.25	kg	kg	kg	0.25	Sans
Litchis_0.45	kg	kg	kg	0.45	Sans
Clous_Girofle_3.5	kg	kg	kg	3.50	Sans
Clous_Girofle_16	kg	kg	kg	16.00	Sans
Clous_Girofle_18	kg	kg	kg	18.00	Sans
Clous_Girofle_20	kg	kg	kg	20.00	Sans
Essence_Girofle_1.8	L	L	L	1.80	Sans
Essence_Girofle_20	L	L	L	20.00	Sans
Essence_Girofle_22	L	L	L	22.00	Sans
Essence_Girofle_25	L	L	L	25.00	Sans
Essence_Girofle_30	L	L	L	30.00	Sans
Griffes de girofle_1.00	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Poivre_1.00	kg	kg	kg	1.00	Sans
Litchis_0.45	kg	kg	kg	0.45	Sans
Vanille_5.00	kg	kg	kg	5.00	Sans
Vanille_4.00	kg	kg	kg	4.00	Sans
Autres cultures	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Vente d'œufs_0.30	pièce	pièce	pièce	0.30	Sans
vente poule_7.00	tête	tête	tête	7.00	Sans
Tilapias_6.00	kg	kg	kg	6.00	Sans
Alevins_0.10	tête	tête	tête	0.10	Sans
Porcs_350	tête	tête	tête	350.00	Sans

Charges

Nom	U.Atelier	U.Entreprise	U.Région	Prix/U.Ent	Tva
MO_Riz_saison	j,h	j,h	j,h	3.00	Sans
MO_Riz_contre_saison	j,h	j,h	j,h	3.00	Sans
MO_Clous_moyenne	j,h	j,h	j,h	3.00	Sans
MO_Essence_moyenne	j,h	j,h	j,h	3.00	Sans
MO_Autres cultures	j,h	j,h	j,h	3.00	Sans
Petits outillage	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Location de terres	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Location de zébus	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Achat de bois	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Location alambic	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans
Charges atelier porcs	kAr	kAr	kAr	1.00	Sans

Périodes de travail

Période de travail	Debut inclus	Fin exclus	h/j	%Dispo	Jours	Jours utilisés	Heures utilisées
janv-01	01 01	15 01	6.00	100	14	14	84
janv-02	15 01	01 02	6.00	100	17	17	102
févr-01	01 02	15 02	6.00	100	14	14	84
févr-02	15 02	01 03	6.00	100	14	14	84
mars-01	01 03	15 03	6.00	100	14	14	84
mars-02	15 03	01 04	6.00	100	17	17	102
avr-01	01 04	15 04	6.00	100	14	14	84
avr-02	15 04	01 05	6.00	100	16	16	96
mai-01	01 05	15 05	6.00	100	14	14	84
mai-02	15 05	01 06	6.00	100	17	17	102
juin-01	01 06	15 06	6.00	100	14	14	84
juin-02	15 06	01 07	6.00	100	16	16	96
juil-01	01 07	15 07	6.00	100	14	14	84
juil-02	15 07	01 08	6.00	100	17	17	102
août-01	01 08	15 08	6.00	100	14	14	84
août-02	15 08	01 09	6.00	100	17	17	102
sept-01	01 09	15 09	6.00	100	14	14	84
sept-02	15 09	01 10	6.00	100	16	16	96
oct-01	01 10	15 10	6.00	100	14	14	84
oct-02	15 10	01 11	6.00	100	17	17	102
nov-01	01 11	15 11	6.00	100	14	14	84
nov-02	15 11	01 12	6.00	100	16	16	96
déc-01	01 12	15 12	6.00	100	14	14	84
déc-02	15 12	01 01	6.00	100	17	17	102

Charges de structure

Nom	TVA
Achat de terres	Sans
Payement gardien	sans
Impôts	sans

Dépenses diverses

Nom	TVA
Achat de zébu	sans
Achat de plants	sans

Recettes diverses

Nom	TVA
Vente de zébus	sans
Location de terres	sans

Recettes familiales

Nom	TVA
Off-farm	Sans

Dépenses familiales

Nom	TVA
Achat de riz	Sans
Riz Autoconsommé	Sans
Manioc Autoconsommé	Sans
PPN	Sans
Scolarisation	Sans
Habillement	Sans
Frais médicaux	Sans
Dépenses sociales	Sans
Investissements	Sans

Variables

Nom	U.Atelier	U.Entreprise	U.Region
Nombre de bouches à nourrir	j,h	j,h	j,h
Zébu capital	tête	tête	tête

Ateliers Type A

Produits				Charges			
Nom	Categorie	Unité	1	Nom	Categorie	Unité	1
Riz Irrigué saison_0.75	Riz Irrigué	kg	106.00	MO_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	92.00
				Location	Location de terres	kAr	41.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	6.00
				Location de zébus	Location de zébus	kAr	6.00
Riz Irrigué contre_saison_0.75	Riz Irrigué	kg	668.00	MO_contre_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	58.00
				Location	Location de terres	kAr	11.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	6.00
				Location zébus	Location de zébus	kAr	6.00
Riz pluvial_0.45	Riz Pluvial	kg	569.00	MO	Main d oeuvre Riz	j,h	64.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	54.00
Manioc_0.25	Manioc	kg	317.00				
Litchis_0.45	Fruits	kg	486.00				
Vanille_5	Prod Rente	kg	10.00				
Poivre_1.00	Prod Rente	kg	11.00				
Autres cultures	Autres cultures	kAr	37.00				
Vente poules	Poulets	tête	3.00				
Vente œufs	Poulets	pièce	29.00				

Productions girofliers variante PFH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.17									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.22								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.19	0.07	0.22	0.19	0.07	0.22	0.19	0.07
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	Essence_20	Prod Rente	L	0.23									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.23								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.23							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.02	0.04	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02
	MO_essence	MO	j,h	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	2.40	2.30	4.00	2.60	2.00	2.90	2.60	2.00	2.90	2.60
Productions girofliers variante PfH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.26									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.16								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.90	0.26	0.16	0.90	0.26	0.16	0.90	0.26
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.09	0.06	0.32	0.09	0.32	8.00	0.06	0.32	8.00	0.06
	Essence_20	Prod Rente	L	0.13									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.13								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.13							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.05	0.03	0.16	0.05	0.03	0.16	0.05	0.03	0.16	0.05
	MO_essence	MO	j,h	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	1.43	1.30	2.21	1.57	1.14	1.62	1.57	1.14	1.62	1.57
Productions girofliers variante MHSC (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Essence_20	Prod Rente	L	0.56									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.56								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.56							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	6.20	5.60	9.50	6.82	4.93	6.97	6.82	4.93	6.97	6.82

Productions girofliers variante OHAC (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.57								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.75		0.57	0.75		0.57	0.75	
	Griffes	Prod Rente	kAr		0.20	0.26		0.20	0.26		0.20	0.26	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.38									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.38								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.38							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.10	0.14		0.10	0.14		0.10	0.14	
	MO_essence	MO	j,h	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	4.20	3.80	6.50	4.62	3.34	4.77	4.62	3.34	4.77	4.62
Productions girofliers variante OCAH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
	Clous_16	Prod Rente	kg			2.39		0.19	2.39		0.19	2.39	
	Griffes	Prod Rente	kAr		0.06	0.24		0.06	0.24		0.06	0.24	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.03	0.36		0.03	0.36		0.03	0.36	
	MO_essence	MO	j,h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.70	0.60	1.00	0.77	0.53	0.73	0.77	0.53	0.73	0.77

Ateliers Type B

Produits				Charges			
Nom	Categorie	Unité	1	Nom	Categorie	Unité	1
Riz Irrigué saison_0.45	Riz Irrigué	kg	1 201.00	MO_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	86.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	19.00
Riz Irrigué contre_saison_0.45	Riz Irrigué	kg	515.00	MO_contre_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	52.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	19.00
Riz pluvial_0.45	Riz Pluvial	kg	659.00	MO	Main d oeuvre Riz	j,h	87.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	154.00
Manioc_0.25	Manioc	kg	315.00				
Litchis_0.45	Fruits	kg	220.00				
Vanille_5	Prod Rente	kg	4.00				
Autres cultures	Autres cultures	kAr	11.00				

Productions girofliers variante PFH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.13									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.44								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.46	0.13	0.44	0.46	0.13	0.44	0.46	0.13
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.04
	Essence_20	Prod Rente	L	0.17									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.17								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.17							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.02	0.15	0.18	0.02	0.15	0.18	0.02	0.15	0.18	0.02
	MO_essence	MO	j,h	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.33	0.41	0.58	0.36	0.36	0.43	0.36	0.36	0.36	0.36
Productions girofliers variante PfH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.07									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.50								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.77	0.07	0.50	0.77	0.07	0.50	0.77	0.07
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.01	0.07	0.11	0.01	0.07	0.11	0.01	0.07	0.11	0.01
	Essence_20	Prod Rente	L	0.09									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.09								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.09							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.03	0.19	0.30	0.03	0.19	0.30	0.03	0.19	0.30	0.03
	MO_essence	MO	j,h	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.16	0.21	0.29	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Productions girofliers variante MHSC (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Essence_20	Prod Rente	L	0.56									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.56								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.56							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	1.10	1.30	1.90	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

Productions girofliers variante OHAC (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.57								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.75		0.57	0.75		0.57	0.75	
	Griffes	Prod Rente	kAr		0.08	0.11		0.08	0.11		0.08	0.11	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.38									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.38								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.38							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.22	0.29		0.22	0.29		0.22	0.29	
	MO_essence	MO	j,h	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.72	0.91	1.29	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Productions girofliers variante OCAH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
	Clous_16	Prod Rente	kg			2.39		0.19	2.39		0.19	2.39	
	Griffes	Prod Rente	kAr		0.02	0.10		0.02	0.10		0.02	0.10	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.07	0.81		0.07	0.81		0.07	0.81	
	MO_essence	MO	j,h	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.11	0.14	0.20	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Ateliers Type C

Produits				Charges			
Nom	Categorie	Unité	1	Nom	Categorie	Unité	1
Riz Irrigué saison_0.45	Riz Irrigué	kg	1 084.00	MO_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	47.00
				Location	Location de terres	kAr	31.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	17.00
Riz Irrigué contre_saison_0.45	Riz Irrigué	kg	681.00	MO_contre_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	43.00
				Location	Location de terres	kAr	26.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	12.00
Riz pluvial_0.45	Riz Pluvial	kg	649.00	MO	Main d oeuvre Riz	j,h	29.00
				Location	Location de terres	kAr	13.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	37.00
Manioc_0.25	Manioc	kg	429.00				
Litchis_0.45	Fruits	kg	250.00				
Autres cultures	Autres cultures	kAr	9.00				
Vente poules	Poulets	tête	7.00				
Vente œufs	Poulets	pièce	3.00				

Productions girofliers variante PFH (prix hauts)													
Nom		Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.09									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.43	0.09	0.19	0.43	0.09	0.19	0.43	0.09
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.04	0.10	0.22	0.04	0.10	0.22	0.04	0.10	0.22	0.04
	Essence_20	Prod Rente	L	0.24									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.24								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.24							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.08	0.13	0.16	0.08	0.13	0.16	0.08	0.13	0.16	0.08
	MO_essence	MO	j,h	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	outils	outils	kAr	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.95	1.23	1.49	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Productions girofliers variante PfH (prix hauts)													
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.04									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.15								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.95	0.04	0.15	0.95	0.04	0.15	0.95	0.04
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.02	0.08	0.48	0.02	0.08	0.48	0.02	0.08	0.48	0.02
	Essence_20	Prod Rente	L	0.06									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.06								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.06							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.02	0.05	0.35	0.02	0.05	0.35	0.02	0.05	0.35	0.02
	MO_essence	MO	j,h	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	outils	outils	kAr	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.25	0.32	0.39	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Productions girofliers variante MHSC (prix hauts)													
Productions	Essence_20	Prod Rente	L	0.56									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.56								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.56							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	outils	outils	kAr	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	2.21	2.86	3.47	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46

		Productions girofliers variante OHAC (prix hauts)												
		Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions		Clous_20	Prod Rente	kg		0.57								
		Clous_16	Prod Rente	kg			0.75		0.57	0.75		0.57	0.77	
		Griffes	Prod Rente	kAr		0.29	0.38		0.29	0.38		0.29	0.38	
		Essence_20	Prod Rente	L	0.38									
		Essence_25	Prod Rente	L		0.38								
		Essence_30	Prod Rente	L			0.38							
		Essence_22	Prod Rente	L				0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Charges		MO_clous	MO	j,h		0.21	0.28		0.21	0.28		0.21	0.28	
		MO_essence	MO	j,h	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		outils	outils	kAr	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
		Achat bois	Achat bois	kAr	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
		Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	1.50	1.94	2.36	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
		Productions girofliers variante OCAH (prix hauts)												
Productions		Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
		Clous_16	Prod Rente	kg			2.39		0.19	2.39		0.19	2.39	
		Griffes	Prod Rente	kAr		0.09	0.35		0.09	0.35		0.09	0.35	
		Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
		Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
		Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
		Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges		MO_clous	MO	j,h		0.06	0.75		0.06	0.75		0.06	0.75	
		MO_essence	MO	j,h	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		outils	outils	kAr	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
		Achat bois	Achat bois	kAr	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.24	0.31	0.37	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Ateliers Type DO

Produits				Charges			
Nom	Categorie	Unité	1	Nom	Categorie	Unité	1
Riz Irrigué saison_0.45	Riz Irrigué	kg	1 072.00	MO_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	48.00
				Location	Location de terres	kAr	28.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	158.00
Riz Irrigué contre_saison 0.45	Riz Irrigué	kg	773.00	MO_contre_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	48.00
				Location	Location de terres	kAr	28.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	158.00
Riz pluvial_0.45	Riz Pluvial	kg	741.00	MO	Main d oeuvre Riz	j,h	75.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	346.00
Manioc_0.25	Manioc	kg	315.00				
Litchis_0.45	Fruits	kg	125.00				
Vanille_5	Prod Rente	kg	2.00				
Autres cultures	Autres cultures	kAr	69.00				
Tilapias	Tilapias	kg	23.00				
Alevins	Tilapias	tête	250.00				

Productions girofliers variante PFH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.13									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.18								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.40	0.13	0.18	0.40	0.13	0.18	0.40	0.13
	Essence_20	Prod Rente	L	0.20									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.20								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.20							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.01	0.03	0.21	0.01	0.03	0.21	0.01	0.03	0.21	0.01
	MO_essence	MO	j,h	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.86	1.62	1.46	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Productions girofliers variante PfH (prix hauts)													
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.04									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.05								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.83	0.04	0.05	0.83	0.04	0.05	0.83	0.04
	Essence_20	Prod Rente	L	0.09									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.09								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.09							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.02	0.03	0.43	0.02	0.03	0.43	0.02	0.03	0.43	0.02
	MO_essence	MO	j,h	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.40	0.75	0.69	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Productions girofliers variante MHSC (prix hauts)													
Productions	Essence_20	Prod Rente	L	0.56									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.56								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.56							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	2.41	4.54	4.14	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50

Productions girofliers variante OHAC (prix hauts)													
Productions	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.57								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.75		0.57	0.75		0.57	0.75	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.38									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.38								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.38							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.29	0.39		0.29	0.39		0.29	0.39	
	MO_essence	MO	j,h	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	1.63	3.08	2.81	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Productions girofliers variante OCAH (prix hauts)													
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
	Clous_16	Prod Rente	kg			2.39		0.19	2.39		0.19	2.39	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.09	1.05		0.09	1.05		0.09	1.05	
	MO_essence	MO	j,h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	outils	outils	kAr	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.26	0.49	0.44	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37

Ateliers Type DG

Produits				Charges			
Nom	Categorie	Unité	1	Nom	Categorie	Unité	1
Riz Irrigué saison_0.45	Riz Irrigué	kg	1014.00	MO_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	74.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	22.00
Riz Irrigué contre saison_0.45	Riz Irrigué	kg	520.00	MO_contre_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	47.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	22.00
Riz pluvial_0.45	Riz Pluvial	kg	518.00	MO	Main d oeuvre Riz	j,h	15.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	181.00
Manioc_0.25	Manioc	kg	360.00				
Litchis_0.45	Fruits	kg	270.00				
Porcs	Porcs	tête	1.00	Nourriture porcs	Charges atelier porcs	kAr	89.00

Productions girofliers variante PFH (prix hauts)													
Nom		Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.29									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.21								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.44	0.29	0.21	0.44	0.29	0.21	0.44	0.29
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.11	0.09	0.17	0.11	0.09	0.17	0.11	0.09	0.17	0.11
	Essence_20	Prod Rente	L	0.18									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.18								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.18							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.06	0.03	0.21	0.06	0.03	0.21	0.06	0.03	0.21	0.06
	MO_essence	MO	j,h	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	outils	outils	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.25	0.41	0.43	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Productions girofliers variante PfH (prix hauts)													
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.06									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.18								
	Clous_16	Prod Rente	kg			1.11	0.06	0.18	1.11	0.06	0.18	1.11	0.06
	Griffes	Prod Rente	kAr	0.02	0.07	0.42	0.02	0.07	0.42	0.02	0.07	0.42	0.02
	Essence_20	Prod Rente	L	0.06									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.06								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.06							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Charges	MO_clous	MO	j,h	0.03	0.08	0.53	0.03	0.08	0.53	0.03	0.08	0.53	0.03
	MO_essence	MO	j,h	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	outils	outils	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.09	0.14	0.15	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Productions girofliers variante MHSC (prix hauts)													
Productions	Essence_20	Prod Rente	L	0.56									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.56								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.56							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	outils	outils	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.76	1.25	1.29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Productions girofliers variante OHAC (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.57								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.75		0.57	0.75		0.57	0.75	
	Griffes	Prod Rente	kAr		0.22	0.29		0.22	0.29		0.22	0.29	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.38									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.38								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.38							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.27	0.36		0.27	0.36		0.27	0.36	
	MO_essence	MO	j,h	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	outils	outils	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.52	0.85	0.88	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Productions girofliers variante OCAH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
	Clous_16	Prod Rente	kg			2.39		0.19	2.39		0.19	2.39	
	Griffes	Prod Rente	kAr		0.06	0.26		0.06	0.26		0.06	0.26	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges	MO_clous	MO	j,h		0.08	0.99		0.08	0.99		0.08	0.99	
	MO_essence	MO	j,h	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	outils	outils	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.08	0.13	0.14	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Ateliers Type E

Produits				Charges			
Nom	Categorie	Unité	1	Nom	Categorie	Unité	1
Riz Irrigué saison_0.45	Riz Irrigué	kg	1 201	MO_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	44.00
				Location	Location de terres	kAr	75.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	27.00
Riz Irrigué contre_saison_0.45	Riz Irrigué	kg	940.00	MO_contre_saison	Main d oeuvre Riz	j,h	37.00
				Location	Location de terres	kAr	75.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	27.00
Riz pluvial_0.45	Riz Pluvial	kg	622.00	MO	Main d oeuvre Riz	j,h	27.00
				Petit outillage	Petit outillage	kAr	48.00
Manioc_0.25	Manioc	kg	368.00				
Litchis_0.45	Fruits	kg	65.00				
Vanille_5	Prod Rente	kg	5.00				
Autres cultures	Autres cultures	kAr	9.00				

Productions girofliers variante PFH (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.05									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.18								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.27	0.05	0.18	0.27	0.05	0.18	0.27	0.05
	Essence_20	Prod Rente	L	0.17									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.17								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.17							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	1.28	1.74	1.89	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
Productions girofliers variante PfH (prix hauts)													
Productions	Clous_18	Prod Rente	kg	0.08									
	Clous_20	Prod Rente	kg		0.13								
	Clous_16	Prod Rente	kg			1.34	0.08	0.13	1.34	0.08	0.13	1.34	0.08
	Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.53	0.72	0.72	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Productions girofliers variante MHSC (prix hauts)													
Productions	Essence_20	Prod Rente	L	0.56									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.56								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.56							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	4.26	5.77	6.27	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Productions girofliers variante OHAC (prix hauts)													
	Nom	Categorie	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.57								
	Clous_16	Prod Rente	kg			0.75		0.57	0.75		0.57	0.75	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.38									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.38								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.38							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	2.89	3.91	4.26	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41
Productions girofliers variante OCAH (prix hauts)													
Productions	Clous_20	Prod Rente	kg		0.19								
	Clous_16	Prod Rente	kg			2.39		0.19	2.39		0.19	2.39	
	Essence_20	Prod Rente	L	0.07									
	Essence_25	Prod Rente	L		0.07								
	Essence_30	Prod Rente	L			0.07							
	Essence_22	Prod Rente	L				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Charges	MO_essence	MO	j,h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	outils	outils	kAr	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Achat bois	Achat bois	kAr	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	Loc alamanbic	Loc alambic	kAr	0.46	0.62	0.67	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52

Aléas

Tendance « prix girofle bas »

PRODUIT	Catégorie	Base	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Clous_Girofle_16	Produits de rente	16.00	16.00	16.00	16.00	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Clous_Girofle_18	Produits de rente	18.00	18.00	18.00	18.00	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Clous_Girofle_20	Produits de rente	20.00	20.00	20.00	20.00	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Essence_Girofle_20	Produits de rente	20.00	20.00	20.00	20.00	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Essence_Girofle_22	Produits de rente	22.00	22.00	22.00	22.00	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Essence_Girofle_25	Produits de rente	25.00	25.00	25.00	25.00	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

Scénario « passage d'un cyclone de type Honorine 1989 »

PRODUIT	Atelier	année A	année B	année C
Clous_Girofle	Clous_Type X	100	0	85

Agriculteur Type A

Variables

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Nb UTH familial	Nb UTH familial	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Nb bouches à n	Nb bouches à n	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Zébu capital	Zébu capital	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

Assolement

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz pluvial_TA_Fenerive	Riz pluvial	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Manioc_TA_Fenerive	Manioc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Litchis_TA_Fenerive	Fruits	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vanille_TA_Fenerive	Produits de rente	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Poivre_TA_Fenerive	Produits de rente	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riz BF_Saison_TA_Fenerive	Riz Bas Fond	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Riz BF_Contre_Saison_TA_Fenerive	Riz Bas Fond	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Autres cultures_TA_Fenerive	Autres cultures	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Pérennes

Nom	Espèce	Surface	Plantation	Arrachage
Clous_TA_Fenerive_VPFH	Girofliers	74.00	2012	2050
Essence_TA_Fenerive_VFPH	Girofliers	74.00	2012	2050

Animaux

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Poulet_TA_Fenerive	Petit élevage de poulet	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Charges de structure

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achat de terres	Achat de terres	114			114		
Payement gardien	Payement gardien			43			43
Impôts	Impôts	160	46	89	160	46	89

Recettes diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Vente de zébus	Vente de zébus	214		471		214	
Location de terres	Location de terres	13	13	13	13	13	13

Dépenses diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achats zébus	Achat zébus			50			50
Achat plants	Achat plants			7			7

Recettes familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
moyenne Off farm	Off farm	356	249	526	356	249	526

Dépenses familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz Autoconsommé	Achat de nourriture	395	395	395	395	395	395
Achat de riz	Achat de nourriture	35	35	35	35	35	35
Manioc Autoconsommé	Achat de nourriture	79	79	79	79	79	79
PPN	PPN	300	300	300	300	300	300
Frais de scolarité	Scolarisation	190	190	190	190	190	190
Habillement	Habillement	133	133	146	133	133	146
Frais médicaux	Frais médicaux	43	89	57	43	89	57
Dépenses sociales	Dépenses sociales	118	118	111	118	118	111

Agriculteur Type B

Variables

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Nb UTH familial	Nb UTH familial	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Nb bouches à n	Nb bouches à n	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Zébu capital	Zébu capital	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Assolement

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz pluvial_TB_Fenerive	Riz pluvial	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Manioc_TB_Fenerive	Manioc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Litchis_TB_Fenerive	Fruits	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vanille_TB_Fenerive	Produits de rente	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riz BF_Saison_TB_Fenerive	Riz Bas Fond	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Riz BF_Contre_Saison_TB_Fenerive	Riz Bas Fond	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Autres cultures_TB_Fenerive	Autres cultures	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Pérennes

Nom	Espèce	Surface	Plantation	Arrachage
Clous_TB_Fenerive_VPFH	Girofliers	159.00	2012	2050
Essence_TB_Fenerive_VPFH	Girofliers	159.00	2012	2050

Charges de structure

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Payement gardien	Payement gardien	75	75	75	75	75	75
Impôts	Impôts	23	23	23	23	23	23

Recettes diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Vente de zébus	Vente de zébus	325	213	38	325	213	38

Dépenses diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achat plants	Achat plants	19			19		

Recettes familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
moyenne Off farm	Off farm	50	50	544	50	50	544

Dépenses familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz Autoconsommé	Achat de nourriture	194	194	194	194	194	194
Achat de riz	Achat de nourriture	64	64	64	64	64	64
Manioc Autoconsommé	Achat de nourriture	79	79	79	79	79	79
PPN	PPN	240	240	270	240	240	270
Frais de scolarité	Scolarisation	445	445	445	445	445	445
Habillement	Habillement	113	133	175	113	133	175
Frais médicaux	Frais médicaux	141	256	56	141	256	56
Dépenses sociales	Dépenses sociales	419	132	200	419	132	200

Agriculteur Type C

Variables

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Nb UTH familial	Nb UTH familial	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Nb bouches à n	Nb bouches à n	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
Zébu capital	Zébu capital	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Assolement

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz pluvial_TC_Fenerive	Riz pluvial	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Manioc_TC_Fenerive	Manioc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Litchis_TC_Fenerive	Fruits	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riz BF_Saison_TC_Fenerive	Riz Bas Fond	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Riz BF_Contre_Saison_TC_Fenerive	Riz Bas Fond	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Autres cultures_TC_Fenerive	Autres cultures	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Pérennes

Nom	Espèce	Surface	Plantation	Arrachage
Clous_TC_Fenerive_VPFH	Girofliers	72.00	2012	2050
Essence_TC_Fenerive_VPFH	Girofliers	72.00	2012	2050

Animaux

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Poulet_TC_Fenerive	Petit élevage de poulet	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Charges de structure

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Payement gardien	Payement gardien	21	21	21	21	21	21
Impôts	Impôts	11	11	11	11	11	11

Recettes diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Vente de zébus	Vente de zébus	93	21	21	93	21	21
Location de terres	Location de terres	3	3	3	3	3	3

Recettes familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
moyenne Off farm	Off farm	416	171	220	416	171	220

Dépenses familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz Autoconsommé	Achat de nourriture	320	320	320	320	320	320
Achat de riz	Achat de nourriture	15	15	15	15	15	15
Manioc Autoconsommé	Achat de nourriture	107	107	107	107	107	107
PPN	PPN	257	257	257	257	257	257
Frais de scolarité	Scolarisation	167	167	167	167	167	167
Habillement	Habillement	51	64	65	51	64	65
Frais médicaux	Frais médicaux	99	147	47	99	147	47
Dépenses sociales	Dépenses sociales	102	102	102	102	102	102

Agriculteur Type DO

Variables

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Nb UTH familial	Nb UTH familial	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Nb bouches à n	Nb bouches à n	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Zébu capital	Zébu capital	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Assolement

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz pluvial_TDO_Fenerive	Riz pluvial	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Manioc_TDO_Fenerive	Manioc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Litchis_TDO_Fenerive	Fruits	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vanille_TDO_Fenerive	Produits de rente	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riz BF_Saison_TDO_Fenerive	Riz Bas Fond	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Riz BF_Contre_Saison_TDO_Fenerive	Riz Bas Fond	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Autres cultures_TDO_Fenerive	Autres cultures	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Pérennes

Nom	Espèce	Surface	Plantation	Arrachage
Clous_TDO_Fenerive_VPFH	Girofliers	159.00	2012	2050
Essence_TDO_Fenerive_VPFH	Girofliers	159.00	2012	2050

Animaux

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tilapias_TDO	Petit élevage de tilapias	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Charges de structure

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achat de terres	Achat de terres			150			150
Payement gardien	Payement gardien	88	88	88	88	88	88
Impôts	Impôts	4	4	4	4	4	4

Recettes diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Vente de zébus	Vente de zébus	438	88	88	438	88	88

Dépenses diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achat plants	Achat plants	20	15	13	20	15	13

Recettes familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
moyenne Off farm	Off farm	605	173	685	605	173	685

Dépenses familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz Autoconsommé	Achat de nourriture	121	121	121	121	121	121
Achat de riz	Achat de nourriture	124	124	124	124	124	124
Manioc Autoconsommé	Achat de nourriture	79	79	79	79	79	79
PPN	PPN	330	330	330	330	330	330
Frais de scolarité	Scolarisation	290	290	300	290	290	300
Habillement	Habillement	120	145	188	120	145	188
Frais médicaux	Frais médicaux	148	53	55	148	53	55
Dépenses sociales	Dépenses sociales	223	243	243	223	243	243

Agriculteurs Type DG

Variables

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Nb UTH familial	Nb UTH familial	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Nb bouches à n	Nb bouches à n	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Zébu capital	Zébu capital	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Assolement

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz pluvial_TDG_Fenerive	Riz pluvial	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Manioc_TDG_Fenerive	Manioc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Litchis_TDG_Fenerive	Fruits	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riz BF_Saison_TDG_Fenerive	Riz Bas Fond	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Riz BF_Contre_Saison_TDG_Fenerive	Riz Bas Fond	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23

Pérennes

Nom	Espèce	Surface	Plantation	Arrachage
Clous_TDG_Fenerive_VPFH	Girofliers	318.00	2012	2050
Essence_TDG_Fenerive_VPFH	Girofliers	318.00	2012	2050

Animaux

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Porcs_TDG	Petit atelier engraissement de porcs	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Charges de structure

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achat de terres	Achat de terres		88			88	
Impôts	Impôts	7	7	7	7	7	7

Recettes diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Vente de zébus	Vente de zébus			195			195

Dépenses diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Achats zébus	Achat zébus	400		195	400		195

Dépenses familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz Autoconsommé	Achat de nourriture	150	150	150	150	150	150
Achat de riz	Achat de nourriture	125	125	125	125	125	125
Manioc Autoconsommé	Achat de nourriture	90	90	90	90	90	90
PPN	PPN	318	318	318	318	318	318
Frais de scolarité	Scolarisation	291	266	266	266	266	266
Habillement	Habillement	129	129	129	129	129	129
Frais médicaux	Frais médicaux	85	290	85	85	290	85
Dépenses sociales	Dépenses sociales	139	139	226	139	139	226

Agriculteur Type E

Variables

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Nb UTH familial	Nb UTH familial	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Nb bouches à n	Nb bouches à n	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Zébu capital	Zébu capital	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Assolement

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz pluvial_TE_Fenerive	Riz pluvial	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Manioc_TE_Fenerive	Manioc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Litchis_TE_Fenerive	Fruits	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vanille_TE_Fenerive	Produits de rente	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riz BF_Saison_TE_Fenerive	Riz Bas Fond	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Riz BF_Contre_Saison_TE_Fenerive	Riz Bas Fond	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Autres cultures_TE_Fenerive	Autres cultures	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Pérennes

Nom	Espèce	Surface	Plantation	Arrachage
Clous_TE_Fenerive_VPFH	Girofliers	74.00	2012	2050
Essence_TE_Fenerive_VPFH	Girofliers	74.00	2012	2050

Charges de structure

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Impôts	Impôts	2	2	2	2	2	2

Recettes diverses

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Vente de zébus	Vente de zébus	110		50	110		50
Location de terres	Location de terres	3	3	3	3	3	3

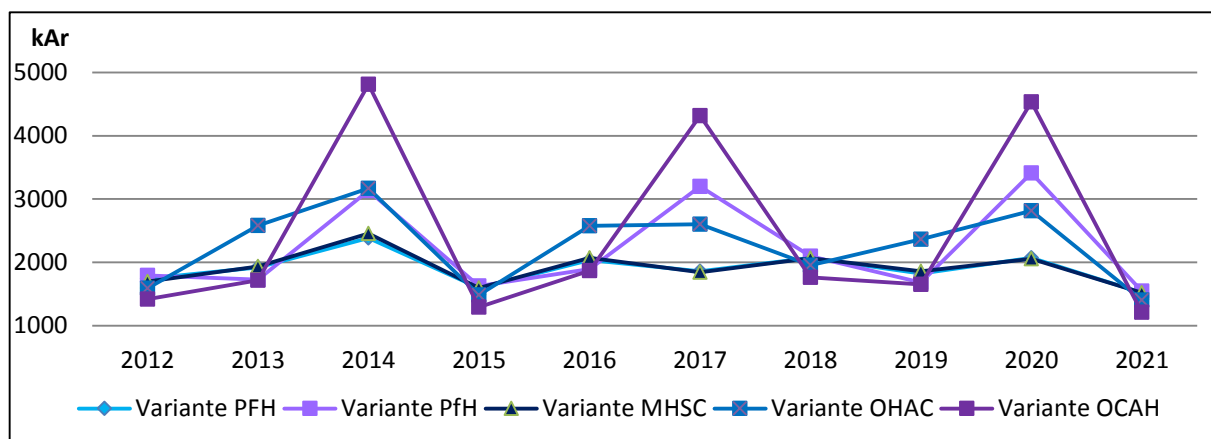
Recettes familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
moyenne Off farm	Off farm	290	376	402	290	376	402

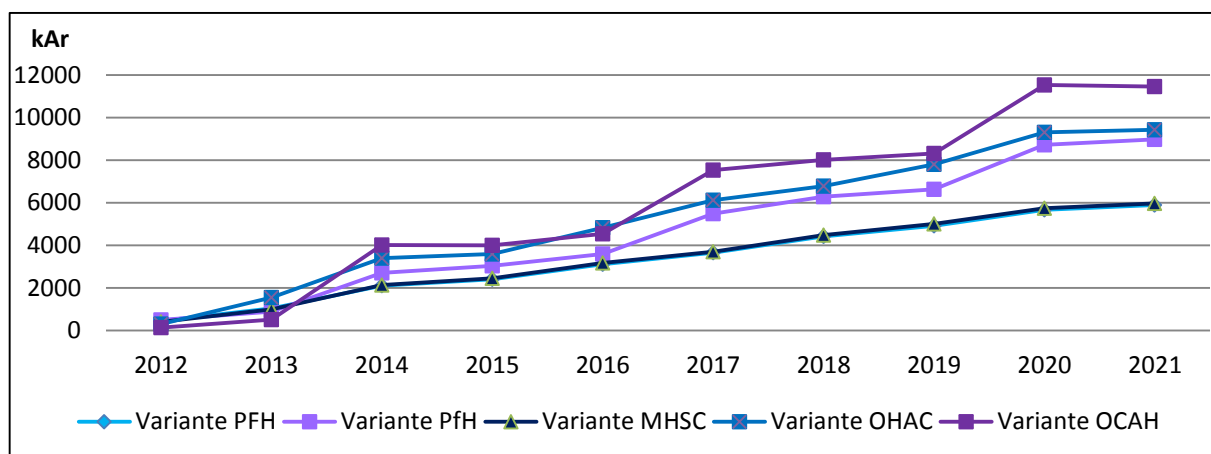
Dépenses familiales

NOM	Catégorie	2012	2013	2014	2015	2016	etc
Riz Autoconsommé	Achat de nourriture	182	182	182	182	182	182
Achat de riz	Achat de nourriture	122	122	122	122	122	122
Manioc Autoconsommé	Achat de nourriture	92	92	92	92	92	92
PPN	PPN	180	180	180	180	180	180
Frais de scolarité	Scolarisation	132	132	151	151	151	151
Habillement	Habillement	98	104	110	98	104	110
Frais médicaux	Frais médicaux	31	41	34	31	41	34
Dépenses sociales	Dépenses sociales	116	116	119	116	116	119

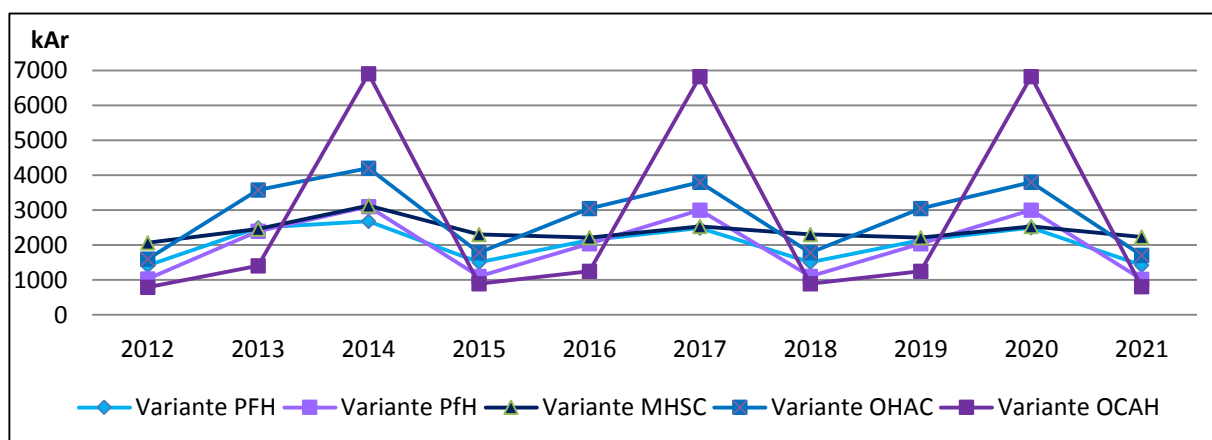
ANNEXE 7 : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION POUR LA GESTION DES GIROFLIERS



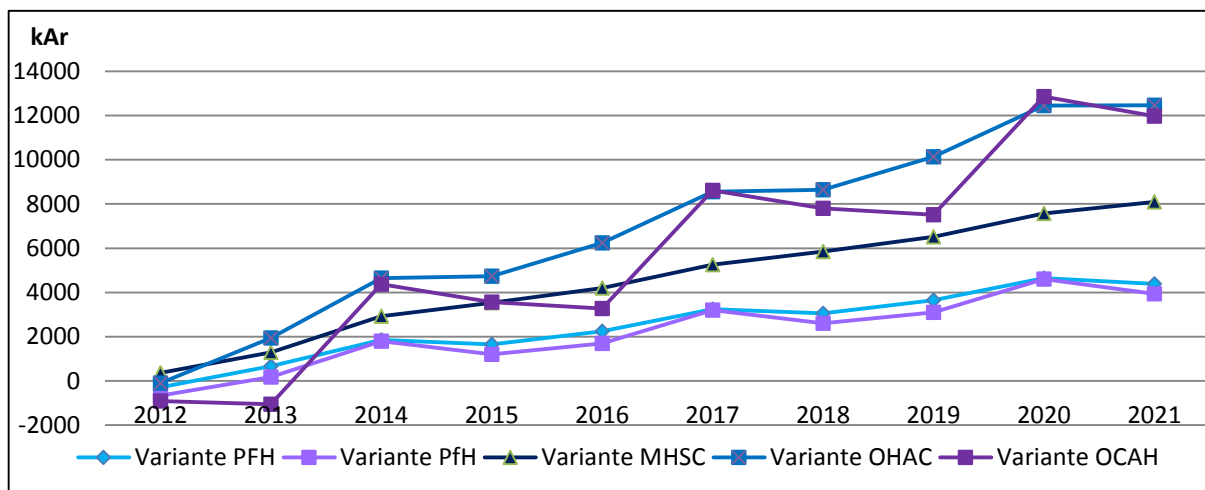
Comparaison des variantes d'exploitation du type A pour la gestion des girafliers (indicateur: Revenu Total Net)



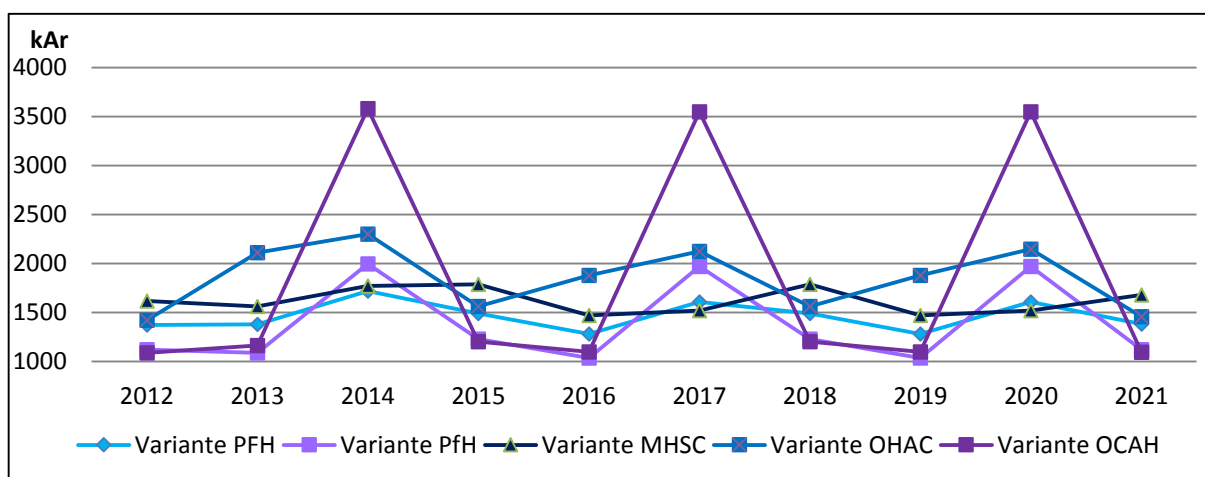
Comparaison des variantes d'exploitation du type A pour la gestion des girafliers (indicateur: Solde Cumulé)



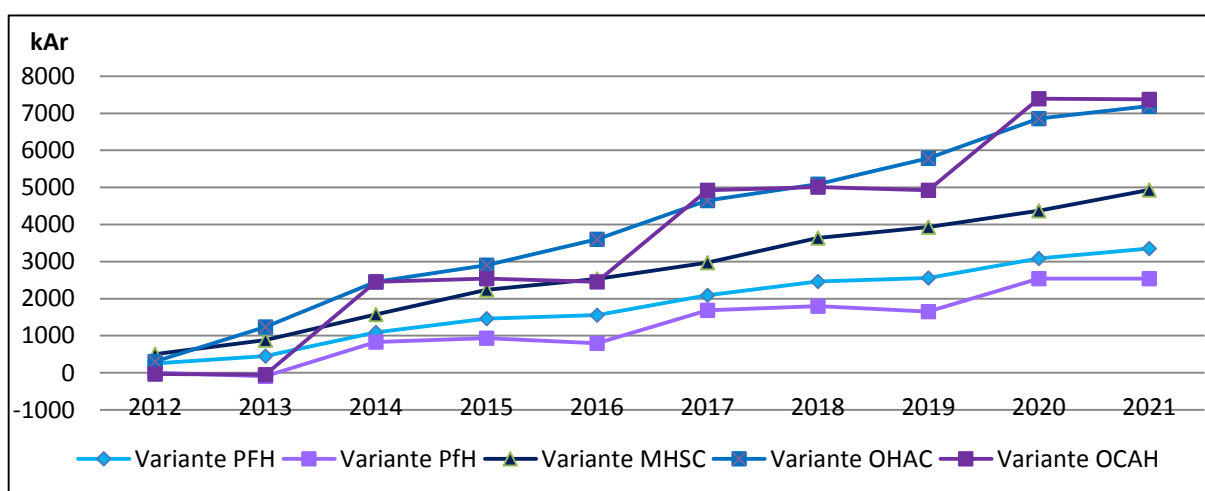
Comparaison des variantes d'exploitation du type B pour la gestion des girafliers (indicateur : Revenu Total Net)



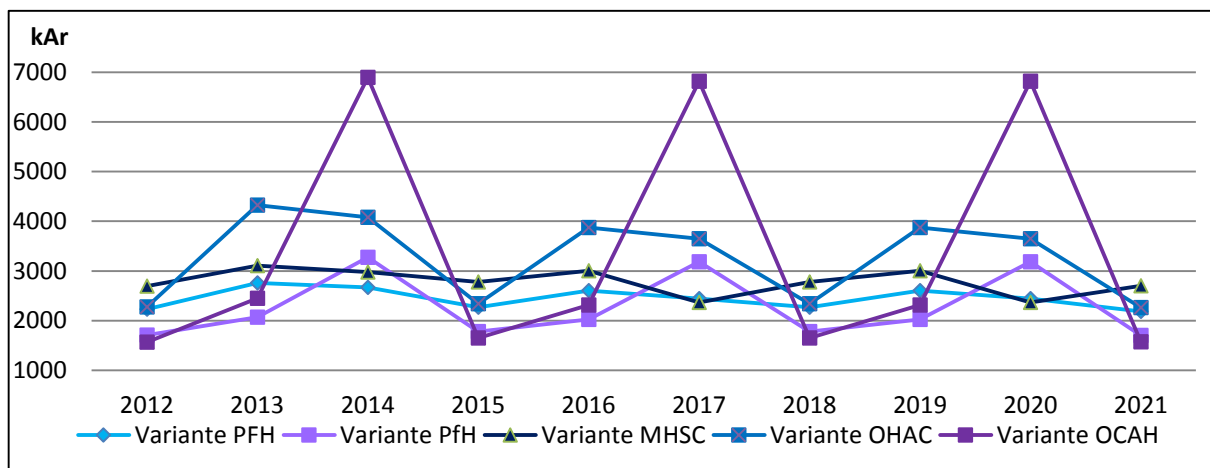
Comparaison des variantes d'exploitation du type B pour la gestion des girofliers (indicateur : Solde cumulé)



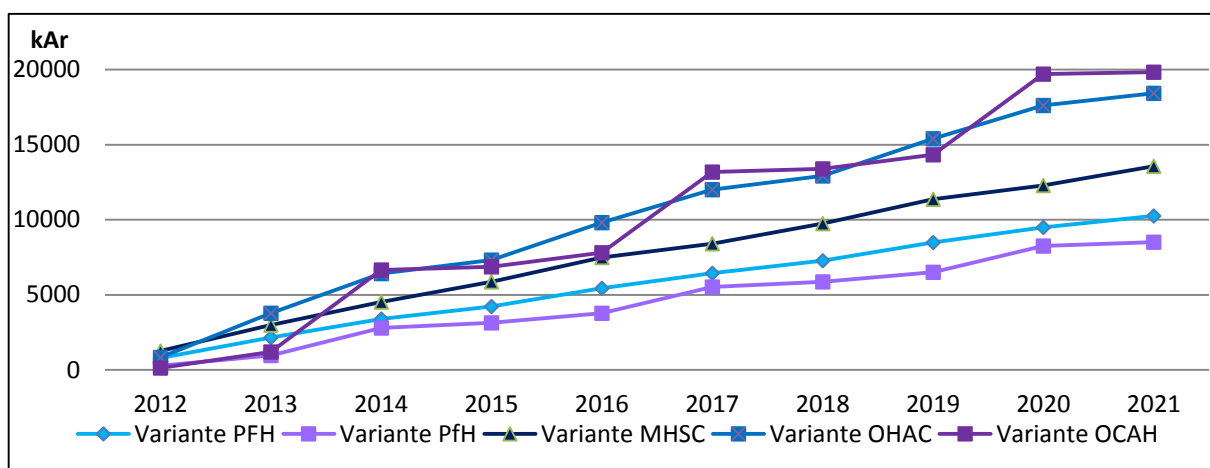
Comparaison des variantes d'exploitation du type C pour la gestion des girofliers (indicateur : Revenu Total Net)



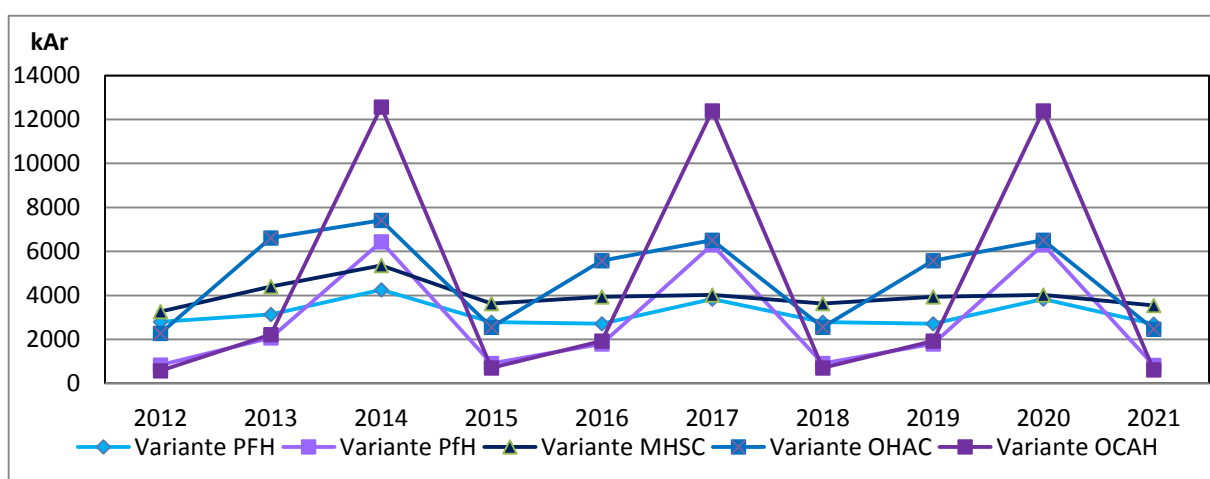
Comparaison des variantes d'exploitation du type C pour la gestion des girofliers (indicateur : Solde Cumulé)



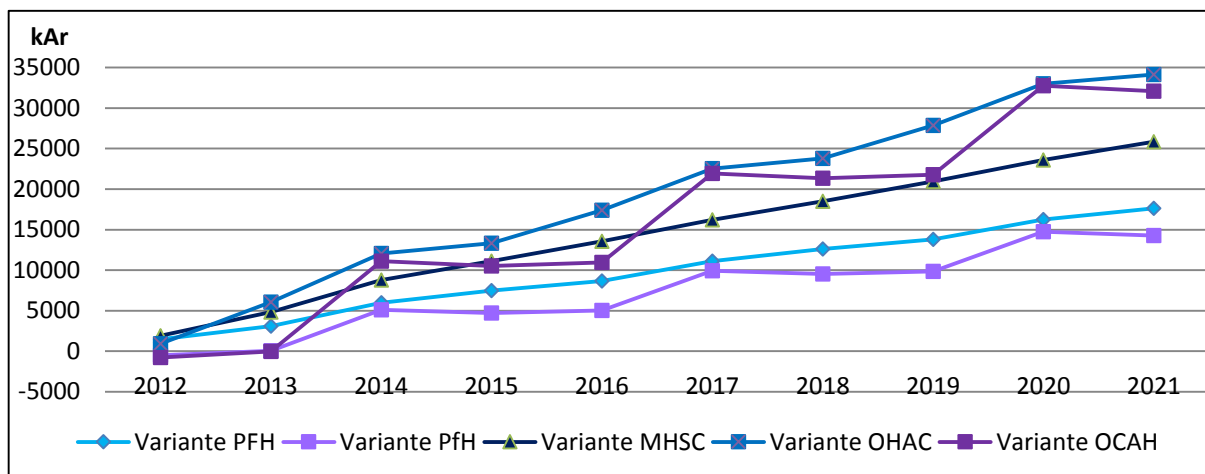
Comparaison des variantes d'exploitation du type DO pour la gestion des girofliers (indicateur : Revenu Total Net)



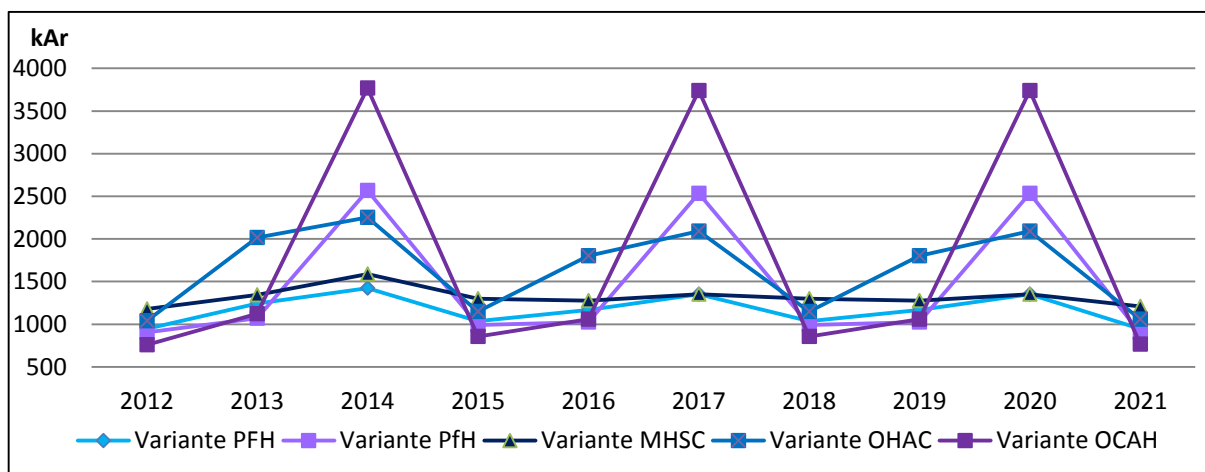
Comparaison des variantes d'exploitation du type DO pour la gestion des girofliers (indicateur : Solde Cumulé)



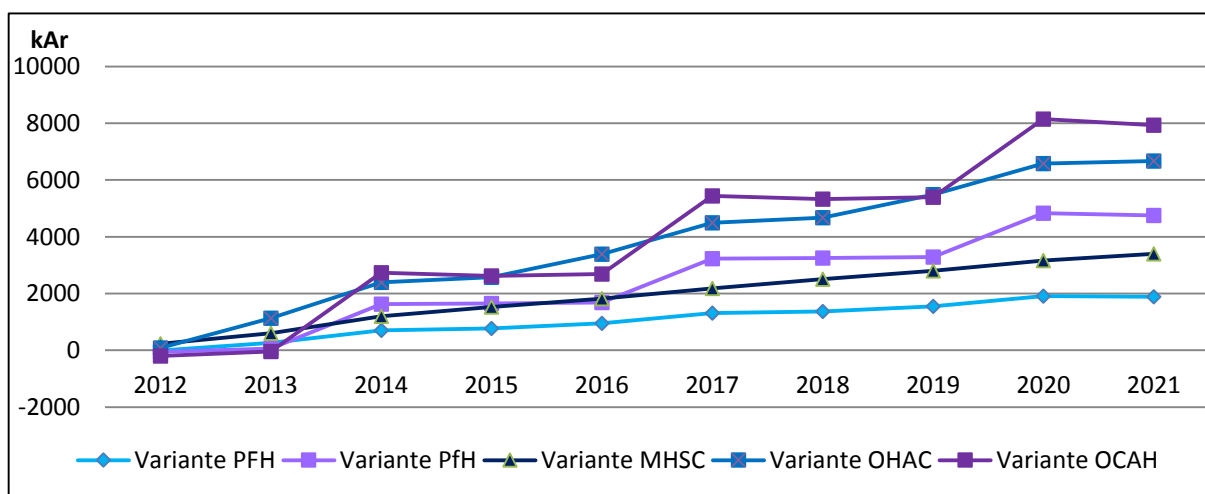
Comparaison des variantes d'exploitation du type DG pour la gestion des girofliers (indicateur : Revenu Total Net)



Comparaison des variantes d'exploitation du type DG pour la gestion des girafliers (indicateur : Solde Cumulé)

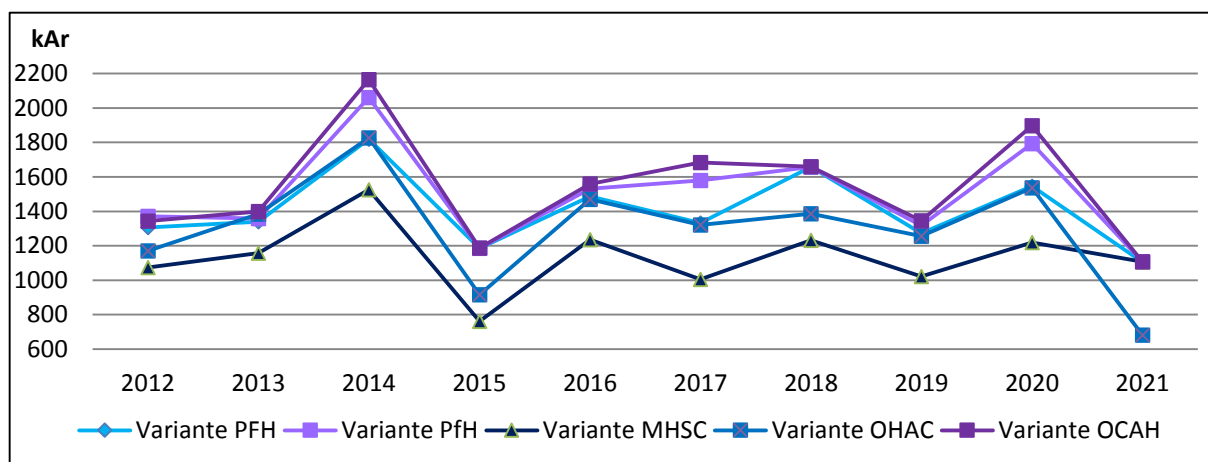


Comparaison des variantes d'exploitation du type E pour la gestion des girafliers (indicateur : Revenu Total Net)

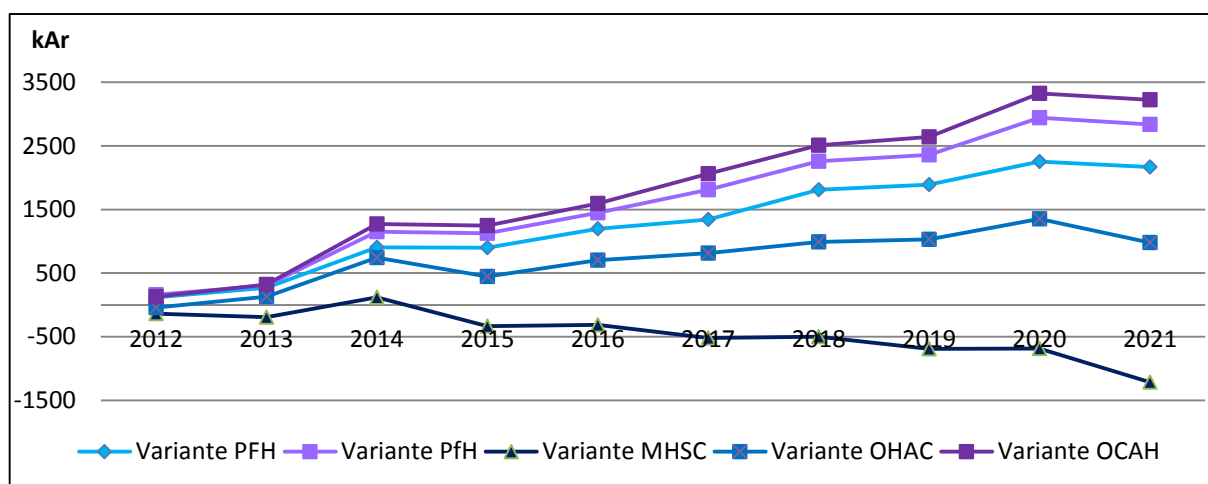


Comparaison des variantes d'exploitation du type E pour la gestion des girafliers (indicateur : Solde Cumulé)

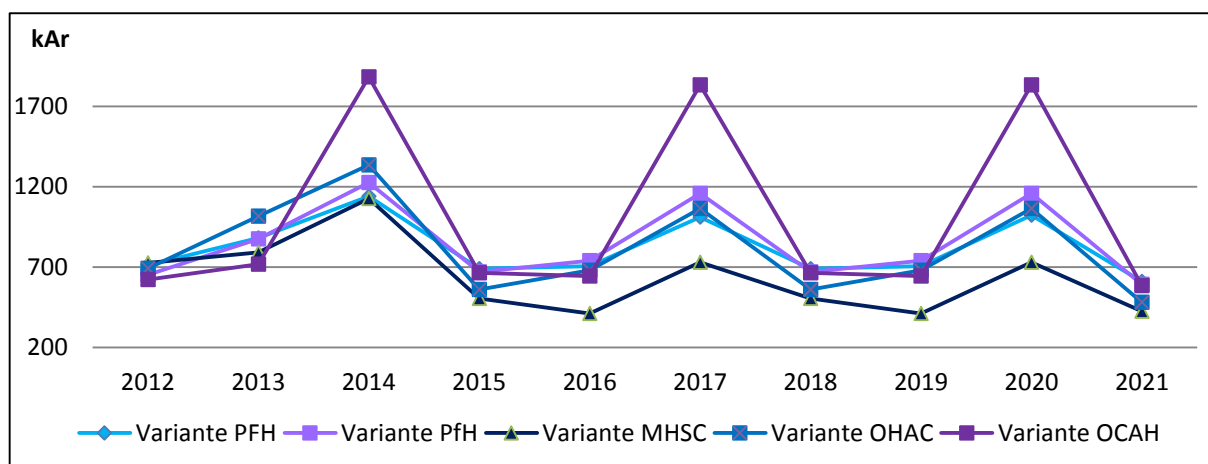
ANNEXE 7 : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION DANS UN CONTEXTE ECONOMIQUE DEFAVORABLE



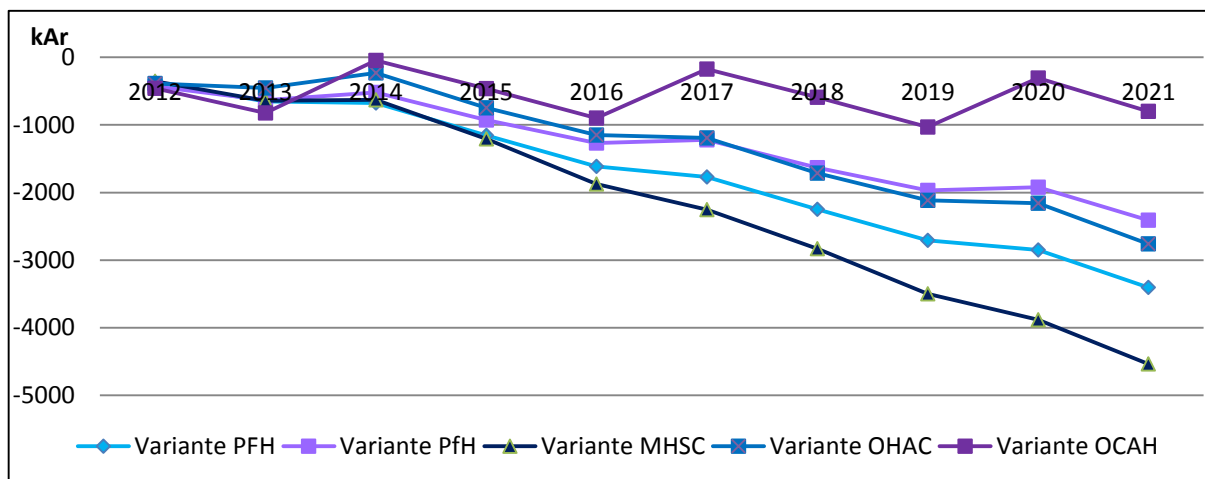
*Comparaison des variantes d'exploitation du type A dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Revenu Total Net)*



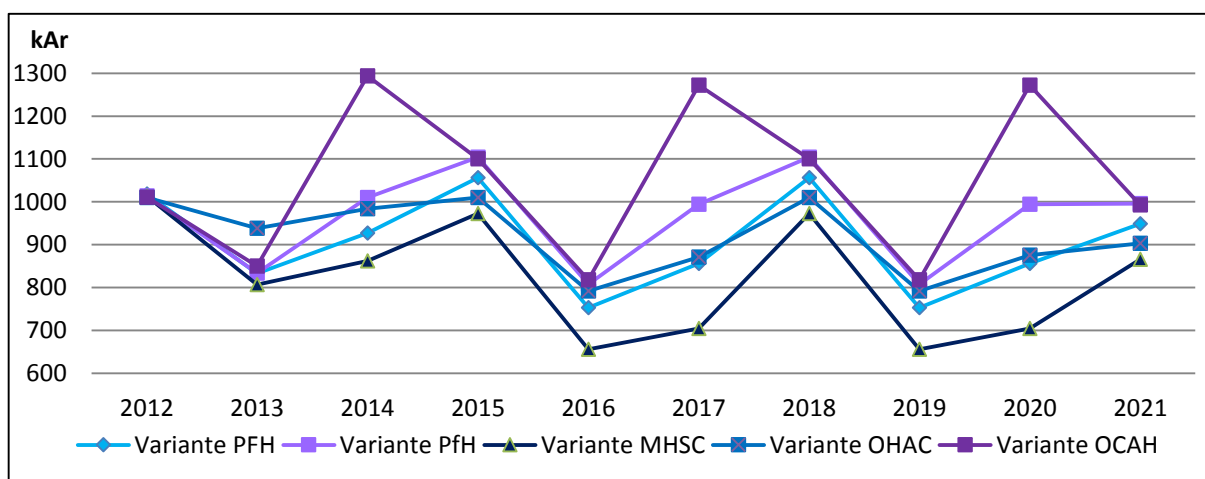
*Comparaison des variantes d'exploitation du type A dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Solde Cumulé)*



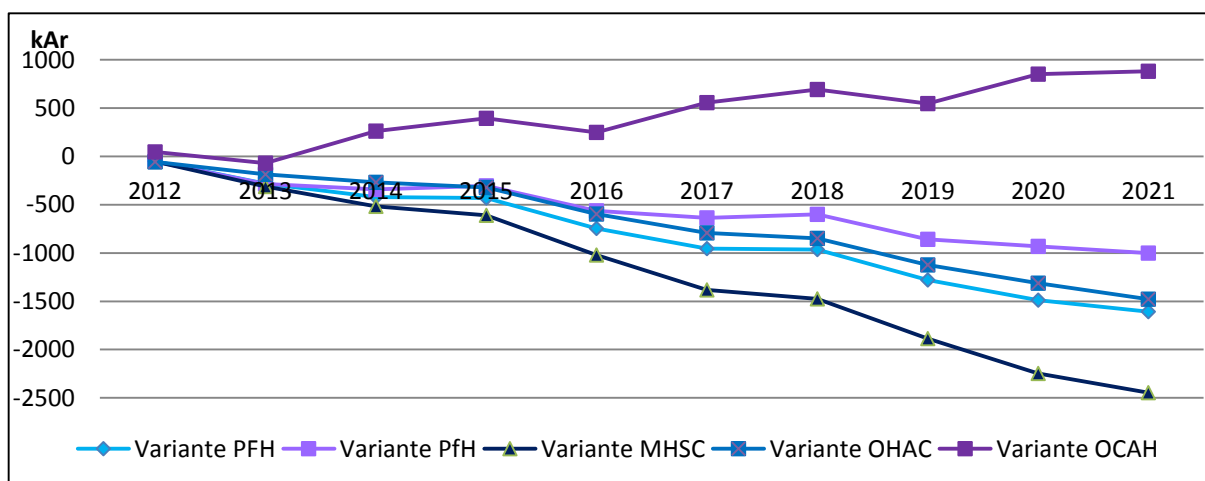
*Comparaison des variantes d'exploitation du type B dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Revenu Total Net)*



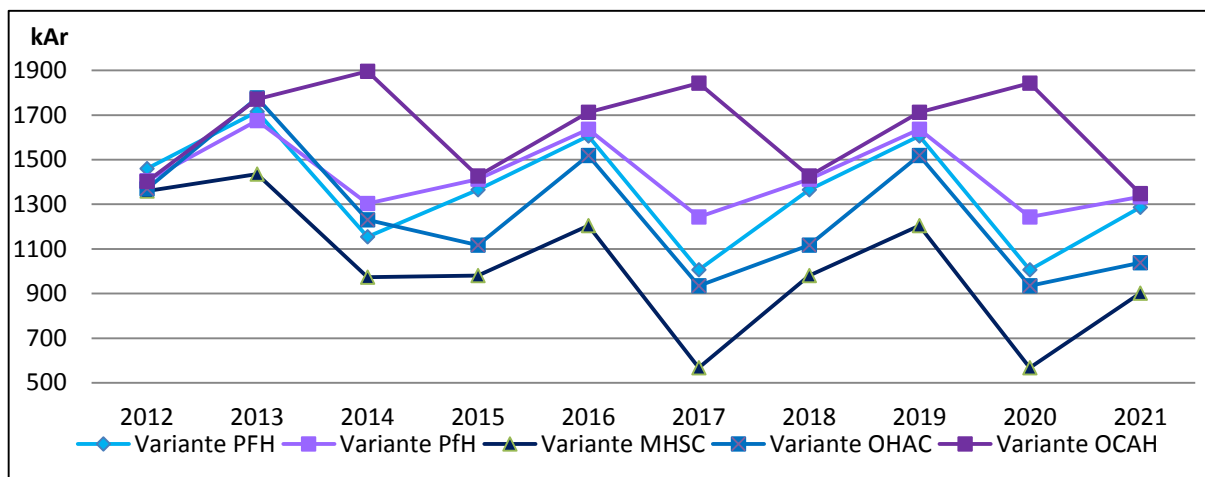
*Comparaison des variantes d'exploitation du type B dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Solde Cumulé)*



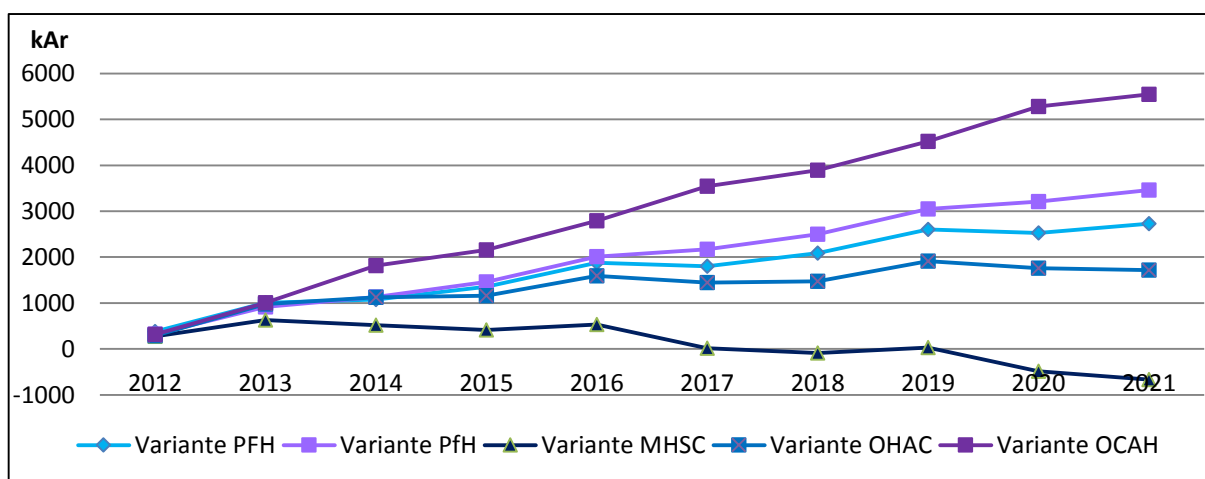
*Comparaison des variantes d'exploitation du type C dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Revenu Total Net)*



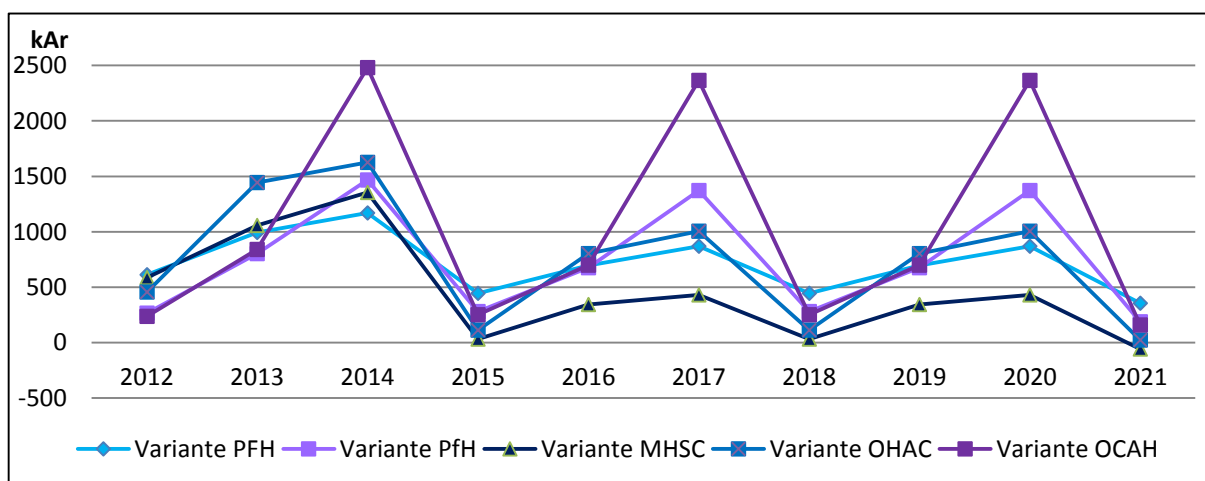
*Comparaison des variantes d'exploitation du type C dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Solde Cumulé)*



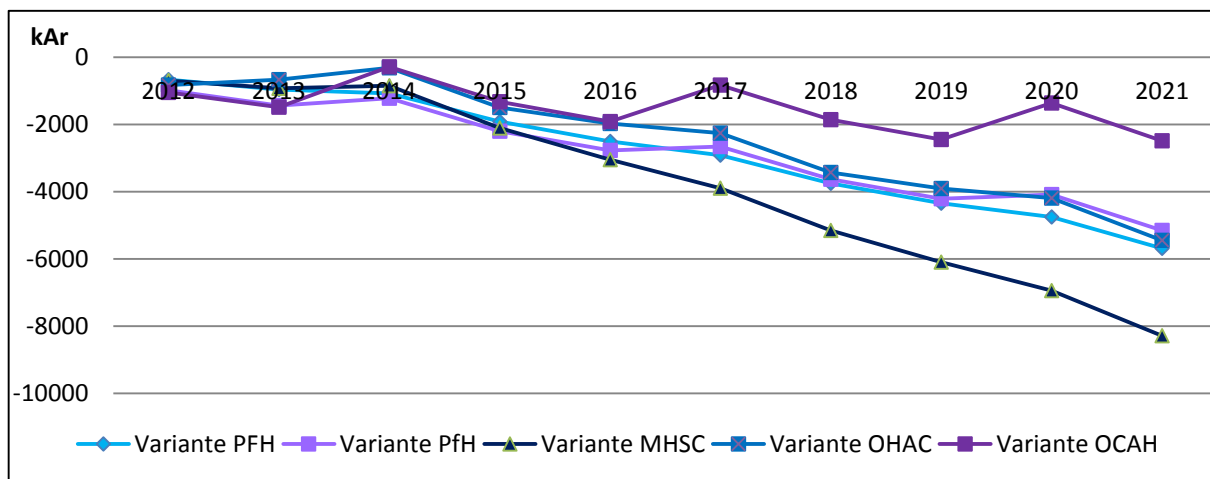
*Comparaison des variantes d'exploitation du type DO dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Revenu Total Net)*



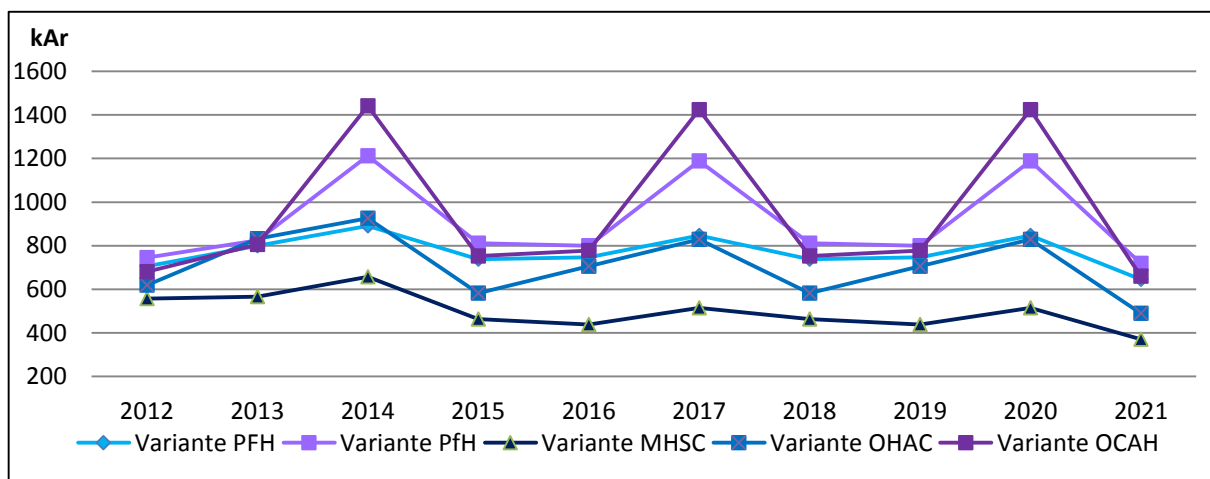
*Comparaison des variantes d'exploitation du type DO dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Solde Cumulé)*



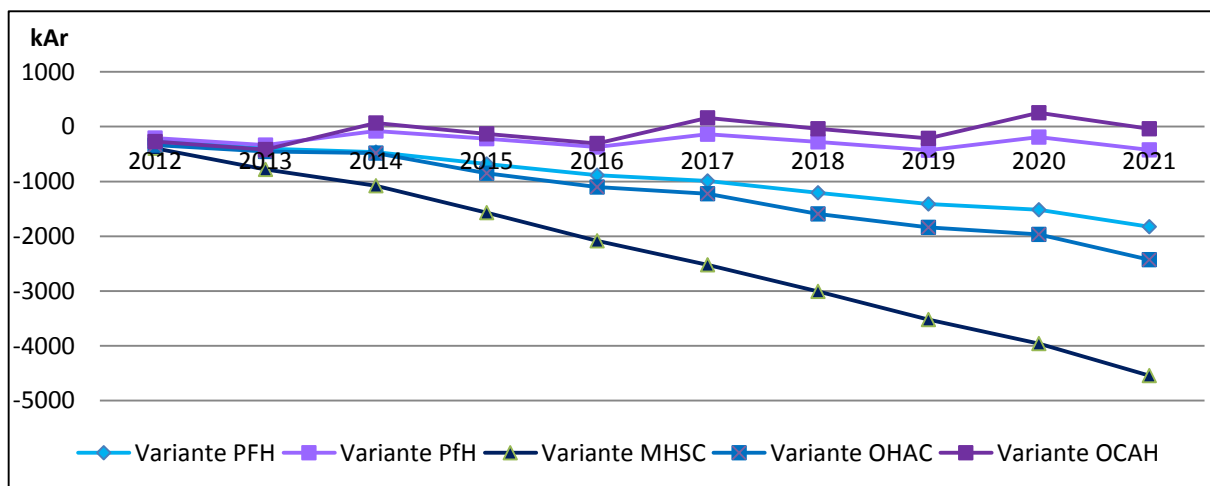
*Comparaison des variantes d'exploitation du type DG dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Revenu Total Net)*



*Comparaison des variantes d'exploitation du type DG dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Solde Cumulé)*

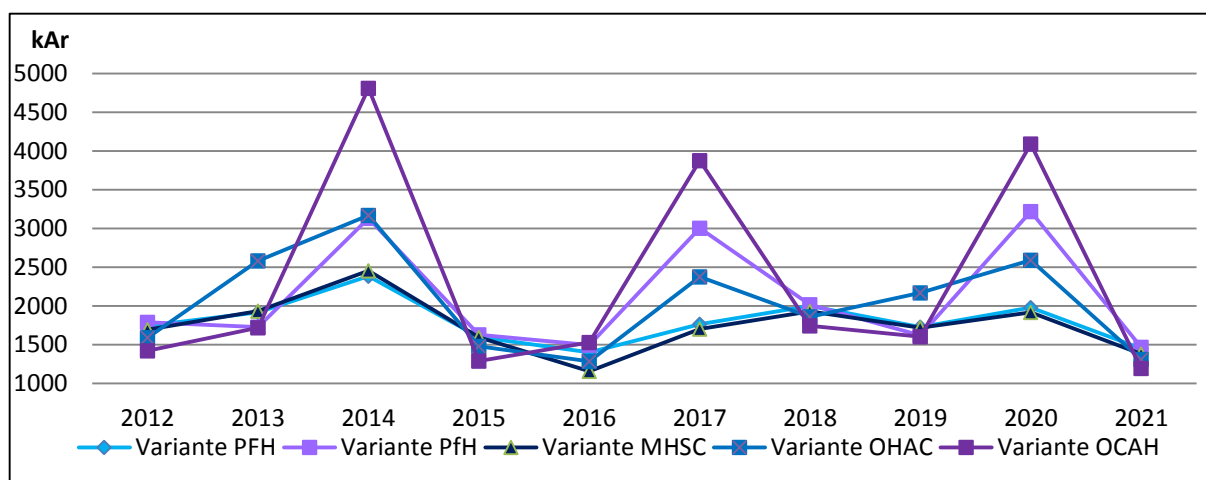


*Comparaison des variantes d'exploitation du type E dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Revenu Total Net)*

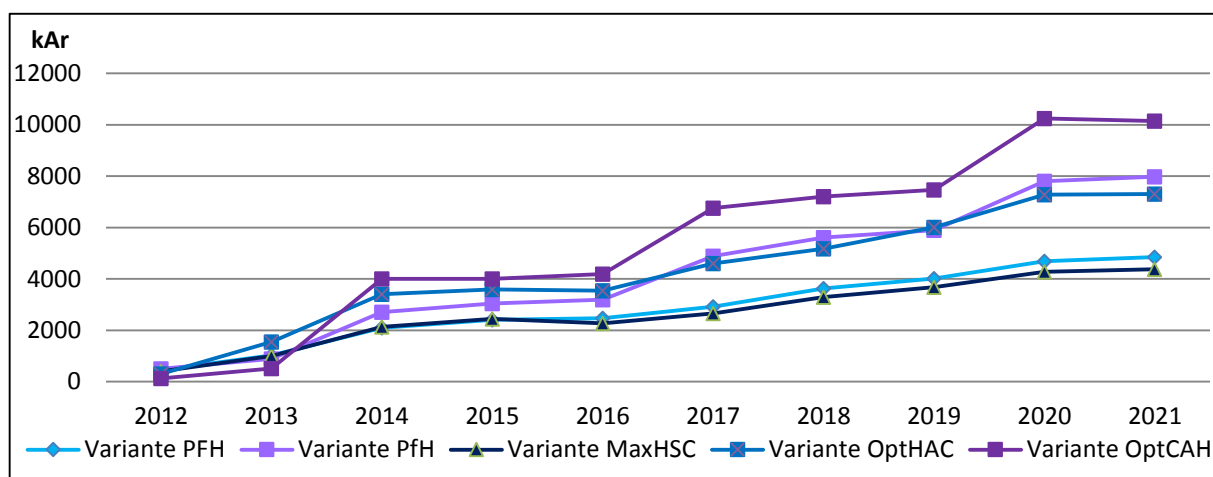


*Comparaison des variantes d'exploitation du type E dans un contexte économique défavorable
(indicateur : Solde Cumulé)*

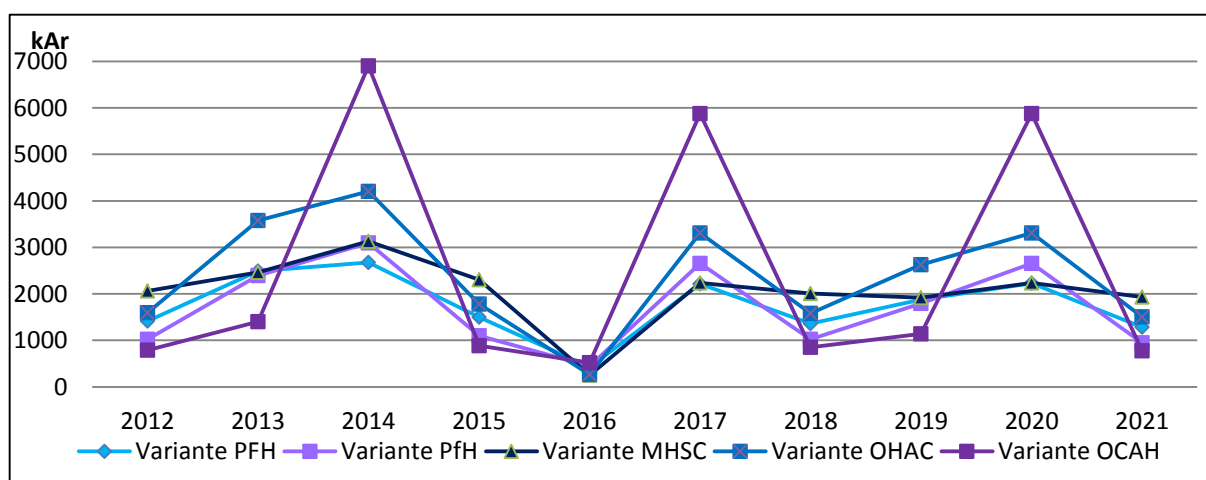
ANNEXE 8 : RESULTATS ECONOMIQUES DES VARIANTES D'EXPLOITATION APRES LE PASSAGE D'UN CYCLONE EN 2016



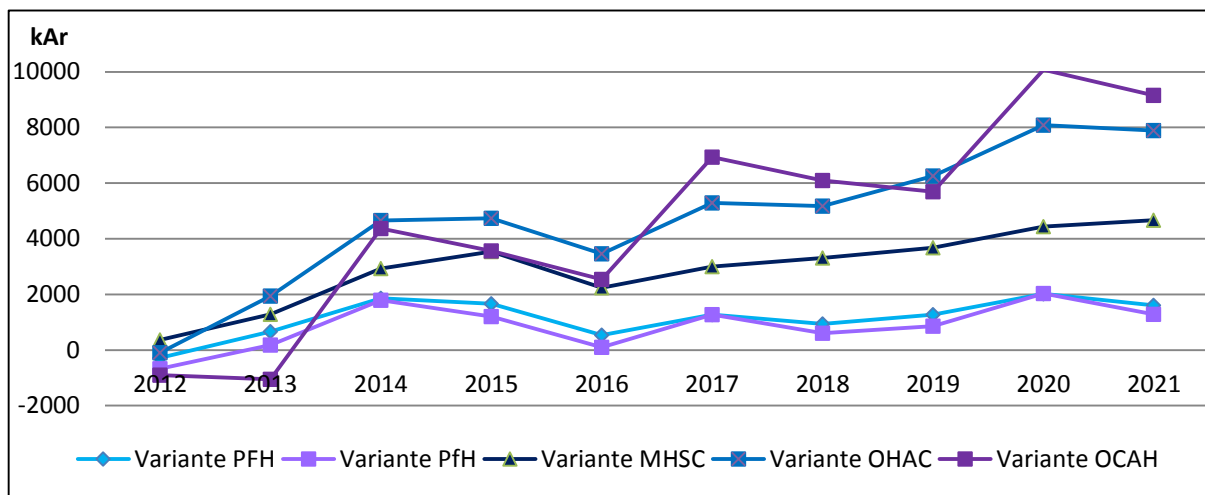
*Comparaison des variantes d'exploitation du type A après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Revenu Total Net)*



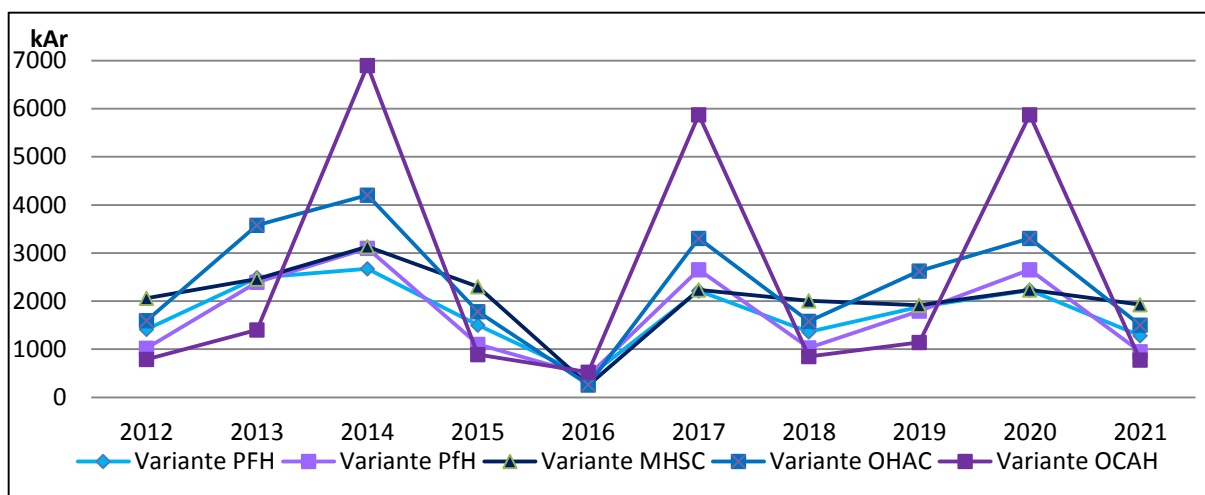
*Comparaison des variantes d'exploitation du type A après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Solde Cumulé)*



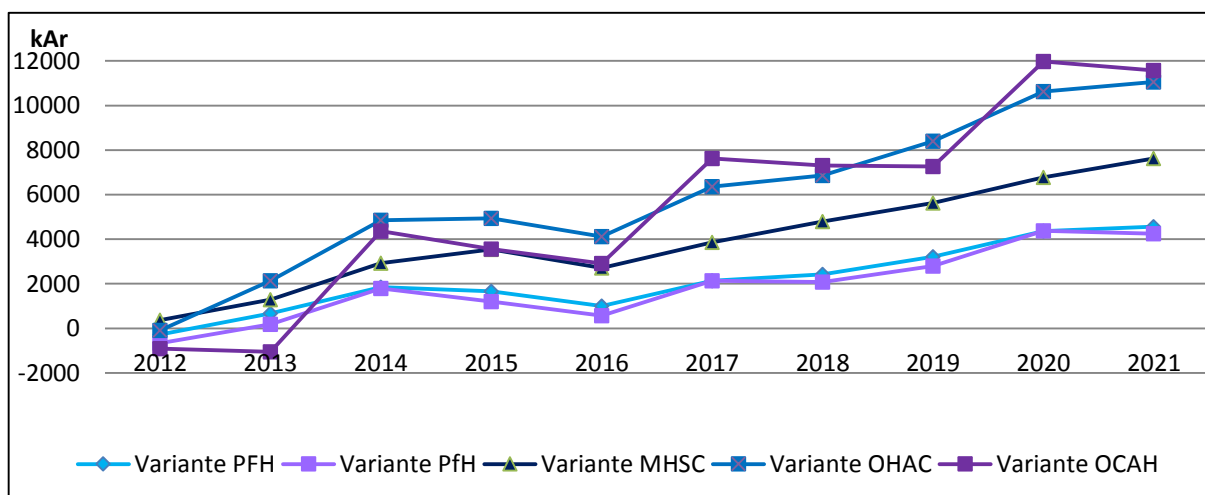
*Comparaison des variantes d'exploitation du type B après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Revenu Total Net)*



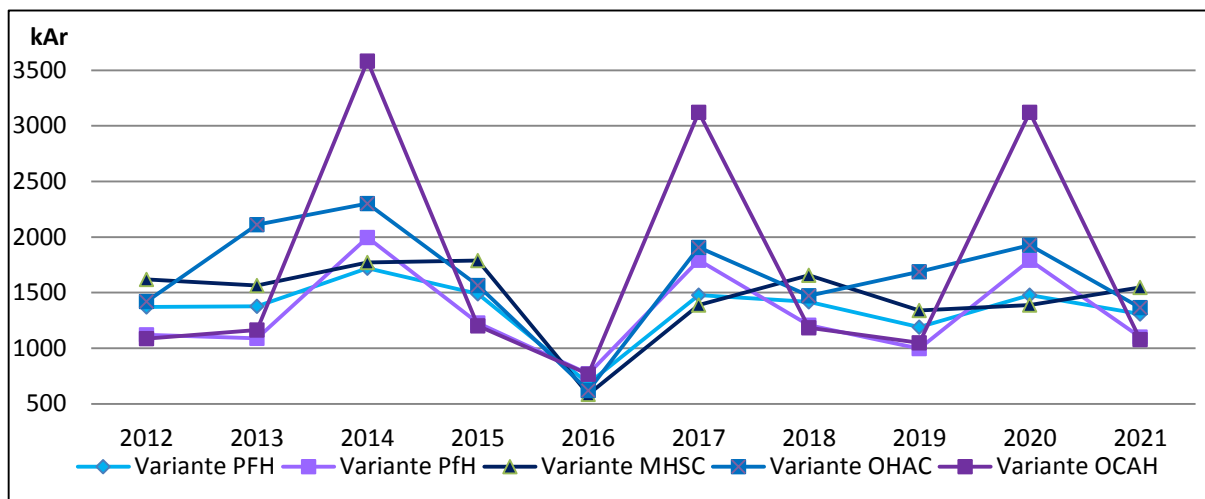
*Comparaison des variantes d'exploitation du type B après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Solde Cumulé)*



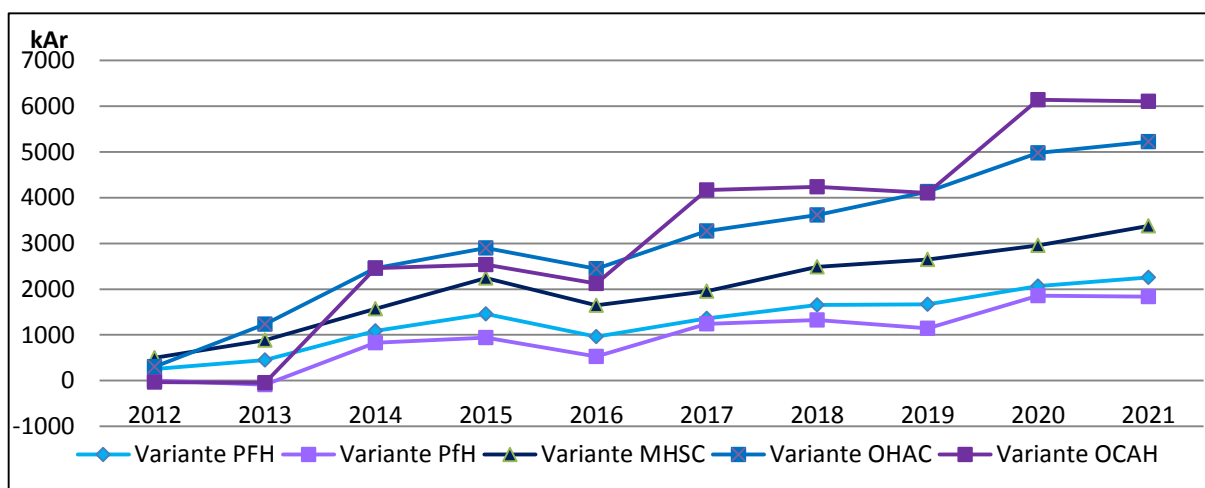
*Comparaison des variantes d'exploitation du type B après le passage d'un cyclone en 2016 et
diminution des dépenses (indicateur : Revenu Total Net)*



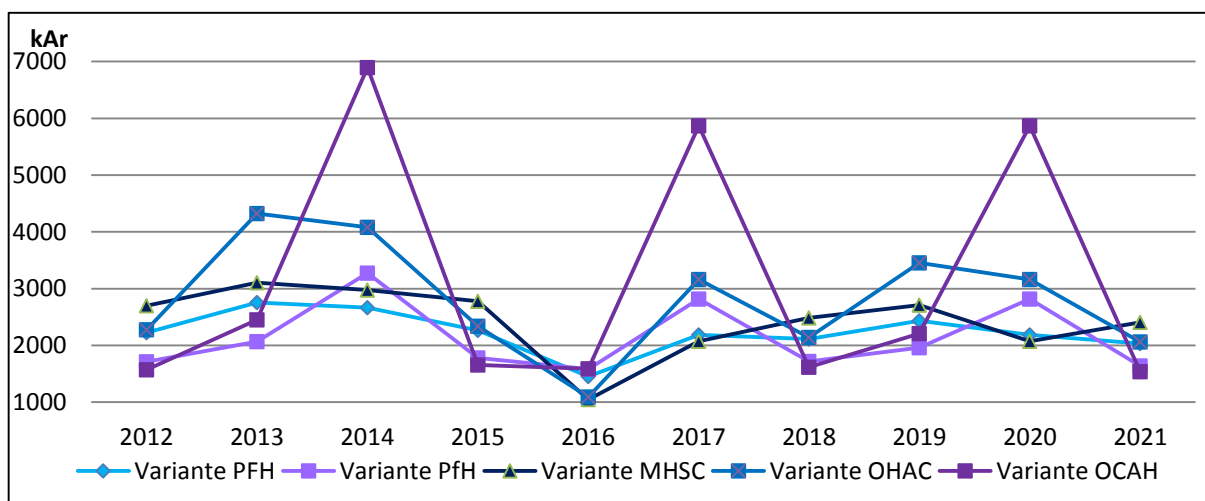
*Comparaison des variantes d'exploitation du type B après le passage d'un cyclone en 2016 et
diminution des dépenses (indicateur : Solde Cumulé)*



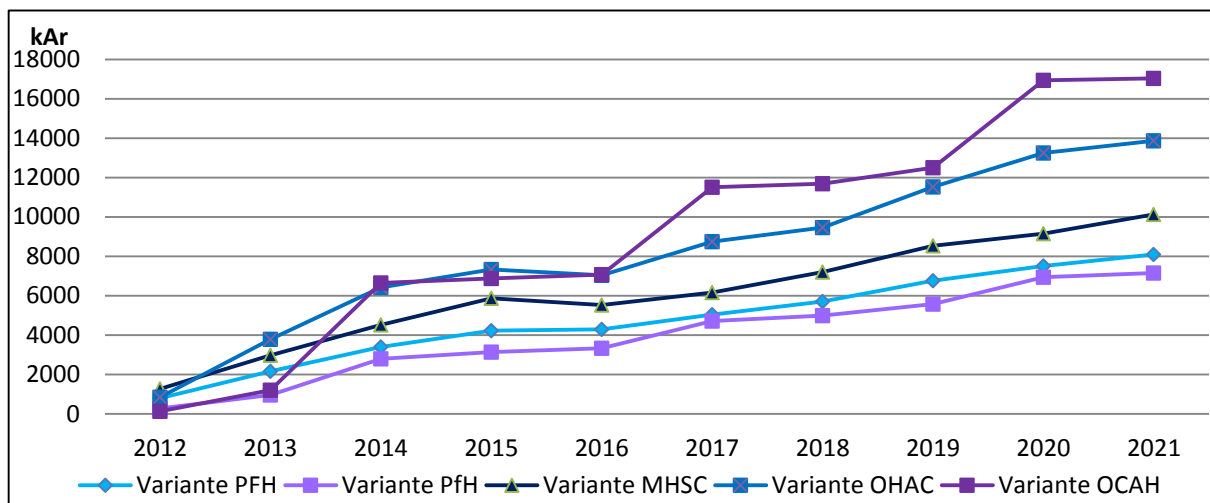
*Comparaison des variantes d'exploitation du type C après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Revenu Total Net)*



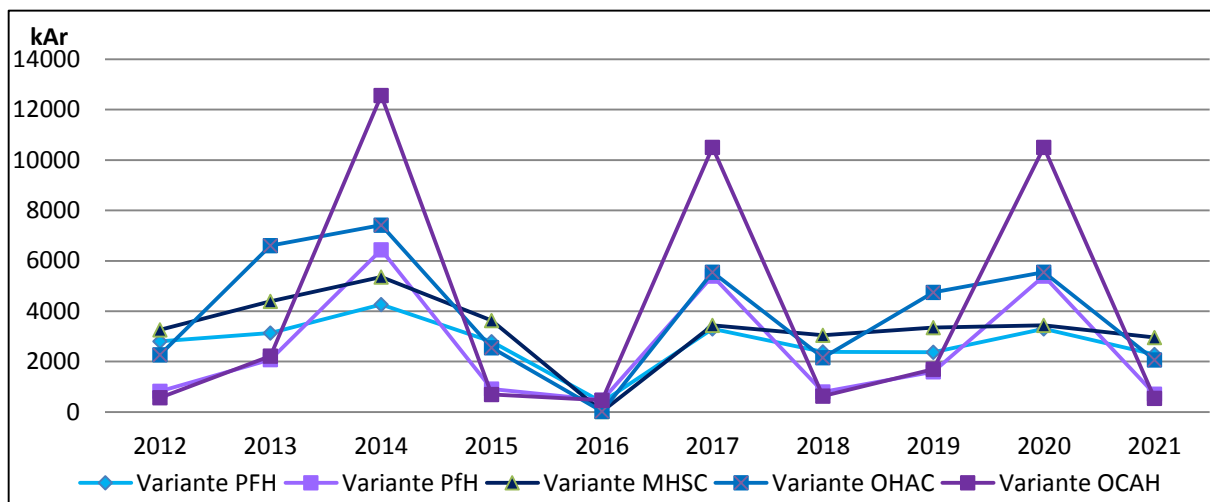
*Comparaison des variantes d'exploitation du type C après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Solde Cumulé)*



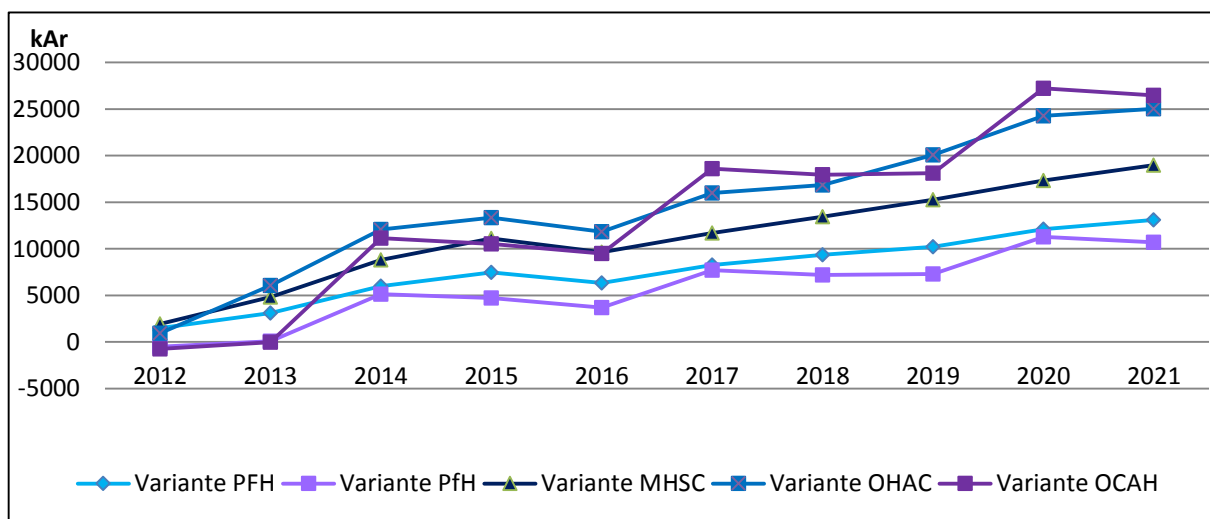
*Comparaison des variantes d'exploitation du type DO après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Revenu Total Net)*



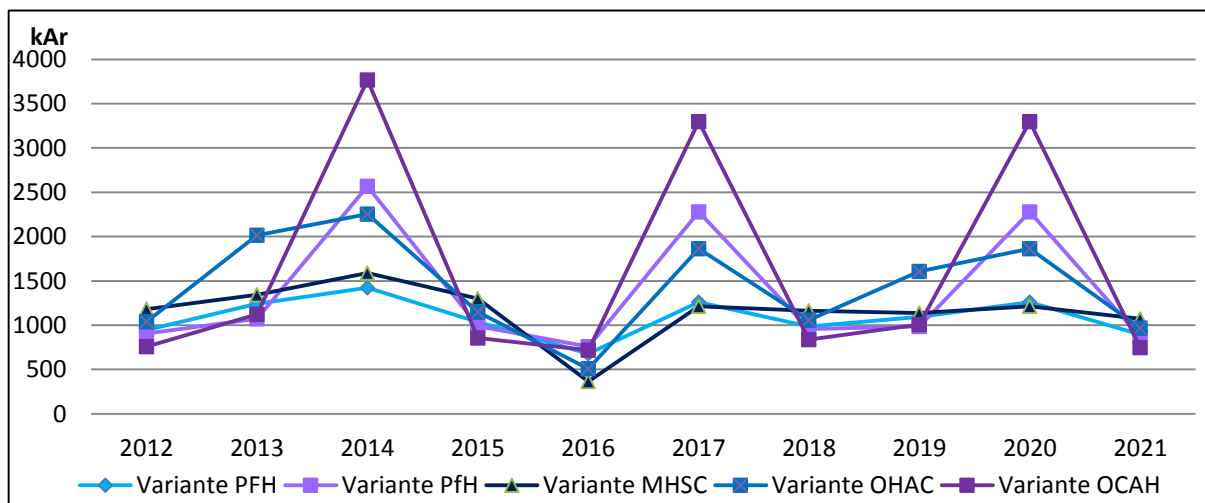
*Comparaison des variantes d'exploitation du type DO après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Solde Cumulé)*



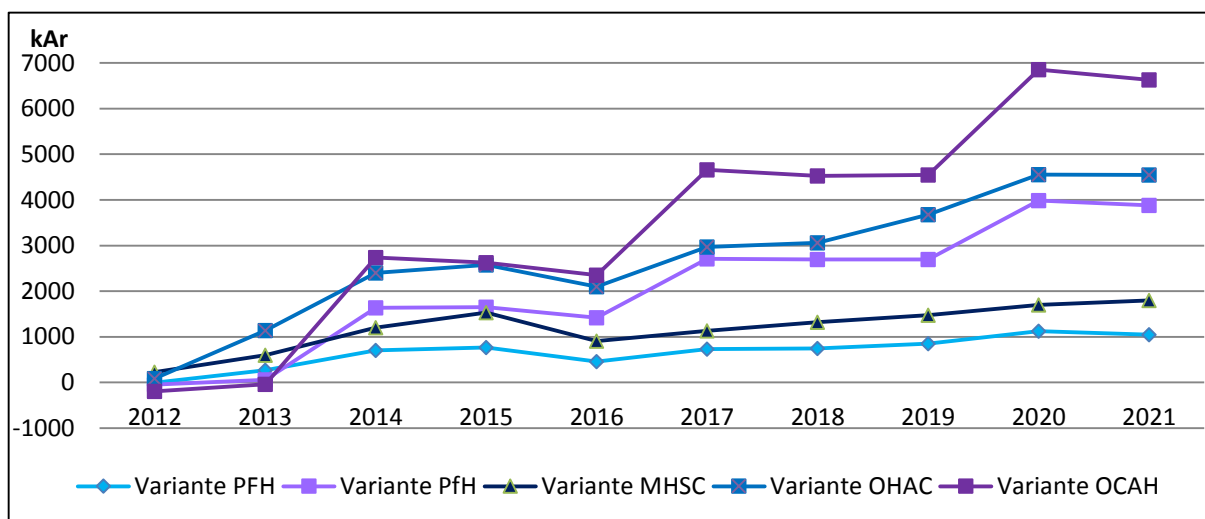
*Comparaison des variantes d'exploitation du type DG après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Revenu Total Net)*



*Comparaison des variantes d'exploitation du type DG après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Solde Cumulé)*



*Comparaison des variantes d'exploitation du type E après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Revenu Total Net)*



*Comparaison des variantes d'exploitation du type E après le passage d'un cyclone en 2016
(indicateur : Solde Cumulé)*

RESUME

L'étude présentée ici fait partie du projet commandité par l'Union Africaine ASF4Food qui vise à renforcer la sécurité alimentaire et le bien-être des ménages ruraux africains via l'association entre cultures vivrières et systèmes agroforestiers. Cette étude s'est déroulée à Madagascar, dans le district de Fénérive-Est et a pour objectif de comprendre l'importance relative des différentes cultures et en particulier des girofliers, de l'élevage et des activités extra-agricoles dans la constitution des revenus et la robustesse des exploitations agricoles, ainsi que de comprendre comment la sécurité alimentaire est assurée par les systèmes d'activités, au sein de deux sites. L'analyse se base principalement sur une démarche quantitative de performances technico-économiques à travers deux échelles : les cultures et les systèmes d'activités. La caractérisation des structures d'exploitation agricole a mis en évidence les deux principales stratégies élaborées par les exploitants pour subvenir aux besoins alimentaires de leur ménage. La seconde s'appuie sur les revenus du ménage pour acheter la nourriture nécessaire, le giroflier fait alors figure de première source de revenu pour plus de la moitié des ménages. Les girofliers fournissent deux produits, les clous et l'huile essentielle. La production de clous est une variable d'ajustement stable dont la production a une grande influence sur les volumes et les fluctuations de la production de clous. La fluctuation de la production de clous impose aux ménages une gestion pluriannuelle du solde de trésorerie, l'élevage bovin à un rôle de capitalisation qui permet cette gestion particulière du solde de trésorerie. La gestion des girofliers entre production de clous et d'huile essentielle admet une marge d'amélioration. Enfin, les modélisations prospectives ont montré la grande robustesse des exploitations agricoles due à la flexibilité de leurs dépenses, mais parfois fragilisées par le trop grand rôle des girofliers.

MOTS CLES : analyse prospective, girofliers, modélisation économique, sécurité alimentaire, stratégies paysannes, typologie structurelle

Pour citer cet ouvrage : Fourcin C., 2014. *Contribution du giroflier à la sécurité alimentaire des ménages agricoles dans la région de Fénérive-Est, Madagascar. Modélisation économique et analyse prospective*. Mémoire de fin d'étude, Ingénieur agronome, option DARS, spécialité RESAD, Montpellier SupAgro. 151p.

Montpellier SupAgro, Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques de Montpellier, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02. <http://www.supagro.fr>